

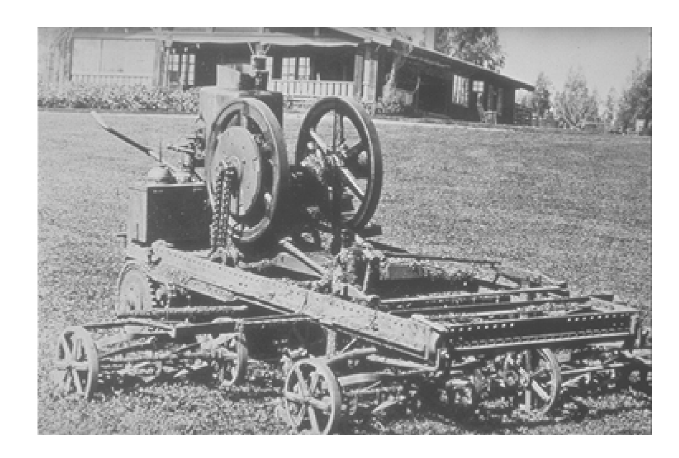
Productos comerciales

Diagrama hidráulico hidrostático y equipo de prueba

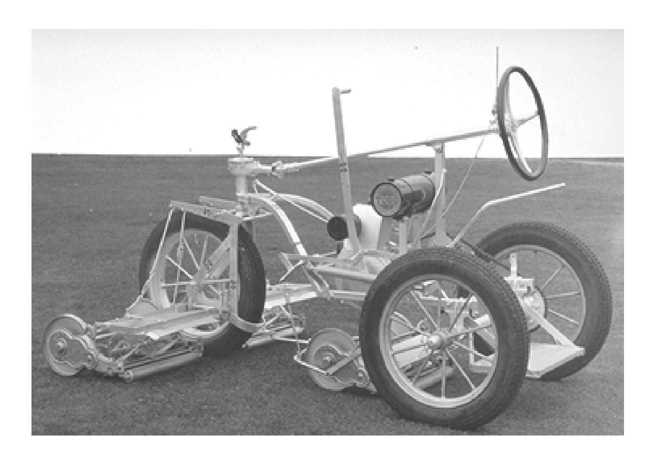
No. de Parte 82356ES, Ver. B

Introducción

El equipo para corte de césped era muy difícil de manejar e ineficiente cuando se desarrolló por primera vez a comienzos de los años 1900.



Con los años se introdujeron muchas mejoras en el equipo, pero no fue sino hasta que se incorporó un sistema hidráulico al diseño que dichas mejoras constituyeron un avance importante.





La utilización de sistemas hidráulicos se ha generalizado tanto que hoy forma parte importante del diseño de los productos para el mantenimiento del césped. Mayor rendimiento y confiabilidad, menores costos de mantenimiento, productos más seguros y mayor comodidad para el operador son todas características de la generalización del uso de sistemas hidráulicos en los productos para el mantenimiento del césped.



El conocimiento de los sistemas hidráulicos y su función en los productos es una necesidad adecuadamente efectuar los servicios, ajustes, búsquedas de fallas o efectuar pruebas.

CONTENIDO

Preguntas de repaso

1 - A.	6 - B.	11 - B.	16 - B.
2 - B.	7 - D.	12 - F.	17 - B.
3 - B.	8 - A	13 - A.	18 - D.
4 - A.	9 - C.	14 - A.	19 - D.
5 - B.	10 - B.	15 - C.	20 - B.

Principios de los circuitos hidráulicos y sus componentes


Figura 1

Un circuito hidráulico, sea simple o complejo, utiliza los siguientes principios hidráulicos básicos:

1. Un líquido puede asumir cualquier forma y puede ser bidireccional sin que esto afecte el movimiento libre del flujo (Fig. 2).

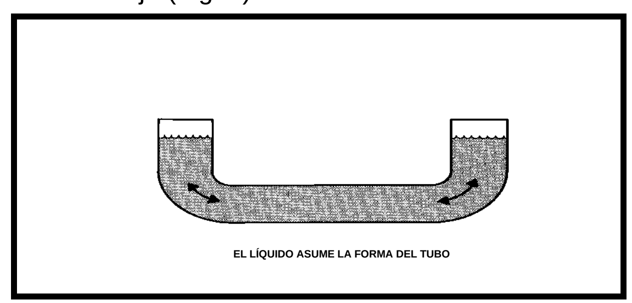


Figura 1

2. La ley de Pascal sostiene que cuando un fluido dentro de un contenedor es sometido a presión, la presión se transmite igualmente en todas direcciones y a todas las caras del contenedor. Éste es el principio que se usa para extender el ariete en un cilindro hidráulico (Fig. 3).

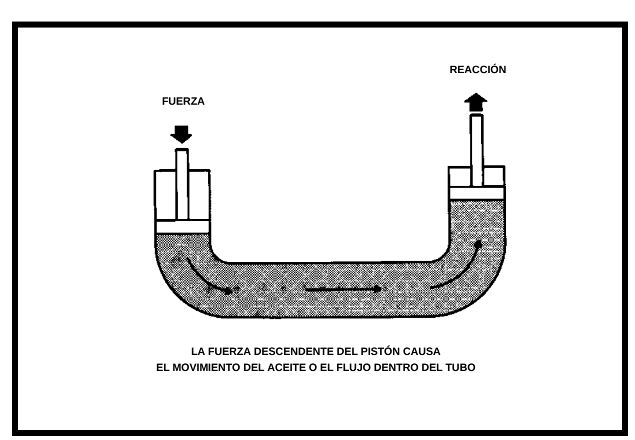


Figura 3

3. Al fabricar los contenedores o cilindros de diferentes tamaños, aumenta la ventana mecánica en la fuerza de trabajo (Fig. 4).

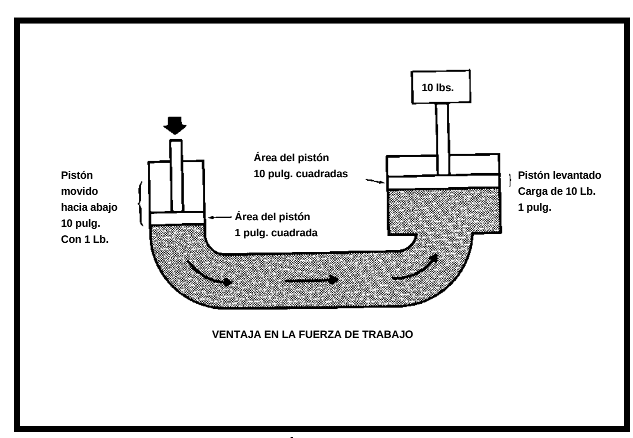


Figura 4

Circuitos hidráulicos básicos y componentes usados en equipo para césped.

Si bien la disposición en los circuitos hidráulicos puede variar considerablemente en diferentes aplicaciones, muchos de los componentes son similares en su diseño o función. El principio detrás de la mayoría de los sistemas hidráulicos es similar al de los gatos hidráulicos. El aceite del depósito es empujado a través de una válvula de chequeo dentro de una bomba de pistones durante el ciclo ascendente del pistón (Fig. 5).

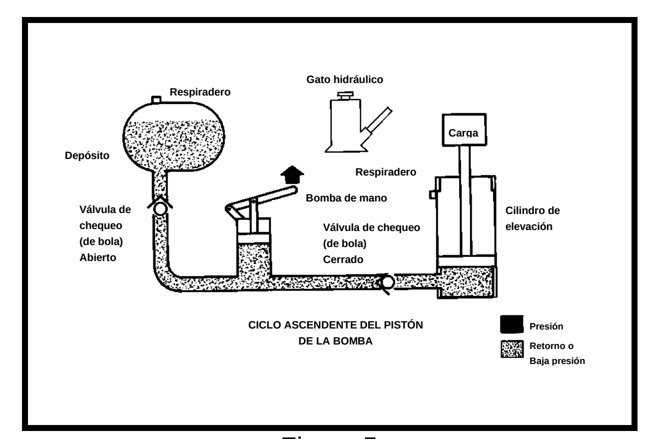


Figura 5

Cuando se empuja el pistón de la bomba hacia abajo, el aceite pasa por una segunda válvula de chequeo hacia el interior del cilindro. Cuando la bomba es accionada hacia arriba y hacia abajo, el aceite entrante extenderá el ariete del cilindro. El cilindro de elevación se mantendrá en posición extendida porque la válvula de chequeo se asienta por la presión que se ejerce sobre ella desde el lado de carga del cilindro. El cilindro retorna a la posición neutra al sacar de asiento o pasar por alto la válvula de chequeo, lo cual permite que el aceite del cilindro retorne al depósito (Fig. 6).

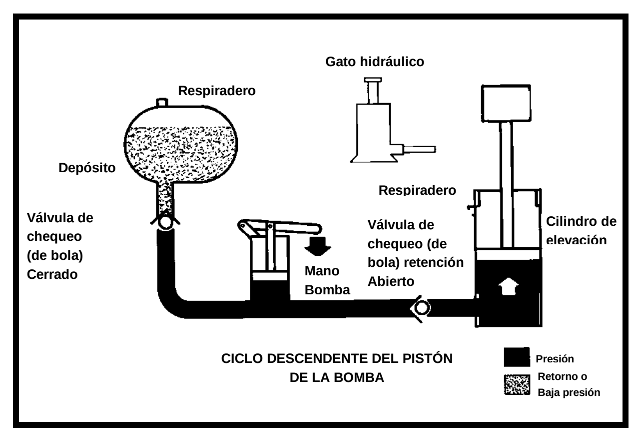


Figura 6

Como por lo general el desplazamiento de la bomba es menor que el del cilindro, cada tiempo de la bomba moverá el cilindro en una cantidad muy pequeña. Si se requiere que el cilindro se mueva más rápido, se debe aumentar el área de superficie del pistón de la bomba y/o la rapidez con que se acciona la bomba. EL FLUJO DE ACEITE DA AL ARIETE DEL CILINDRO SU VELOCIDAD DE MOVIMIENTO Y LA PRESIÓN DE ACEITE GENERA LA FUERZA DE TRABAJO.

Se puede mejorar el rendimiento y aumentar la versatilidad de un circuito básico incorporando ciertos componentes sofisticados y cambiando la disposición del circuito. Al incorporar una bomba de engranajes en lugar de una bomba de pistones manual, se aumenta el flujo de aceite al cilindro y con ello se aumenta la velocidad de accionamiento del ariete.

El tipo de bomba más común es la bomba de engranajes (Fig. 7). Cuando giran los engranajes de la bomba, se genera succión en el orificio de entrada de la bomba. El fluido es halado al interior de la bomba y es llevado en los espacios situados entre los dientes de los engranajes hacia el orificio de descarga de la bomba. En el lado de descarga de la bomba los dientes de los engranajes se engranan y se descarga el aceite de la bomba.

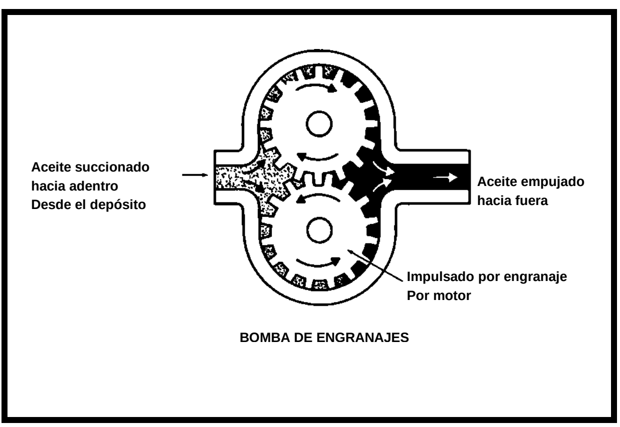


Figura 7

Abajo esta una vista de un corte transversal de una bomba de tres secciones.

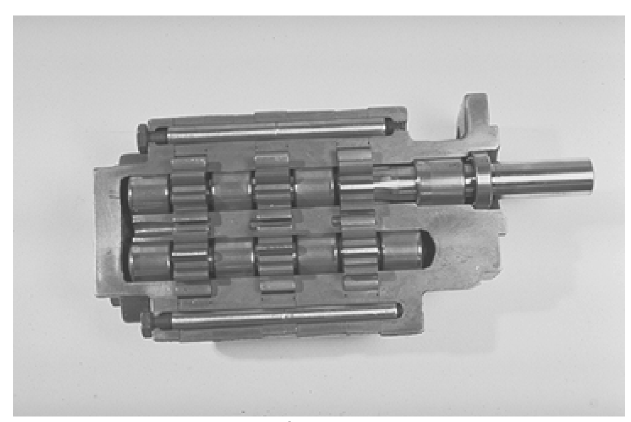


Figura 8

El flujo de la bomba al cilindro es controlado por un cuerpo de cilindro deslizante que se puede accionar mediante un solenoide eléctrico, manualmente o mediante una palanca operada con el pie. La Figura 9 corresponde a una válvula de centro abierto, en la cual el flujo de aceite retorna al depósito cuando la válvula está en posición neutra. Si el flujo de aceite se detiene en la posición neutra, se trata de una válvula de centro cerrado.

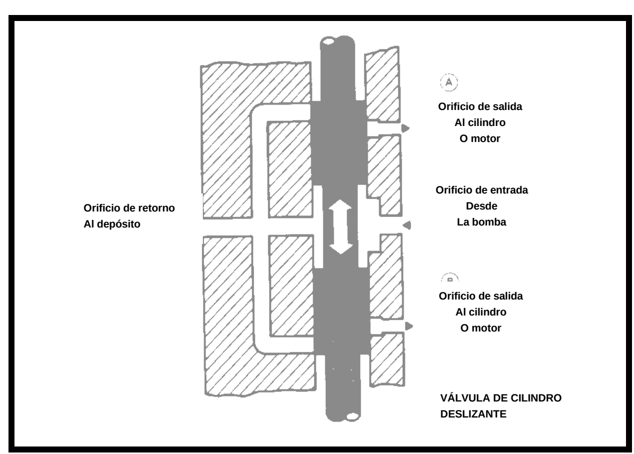


Figura 9

Abajo se muestra una vista de un corte transversal de una válvula de control hidráulica real (Fig. 10).

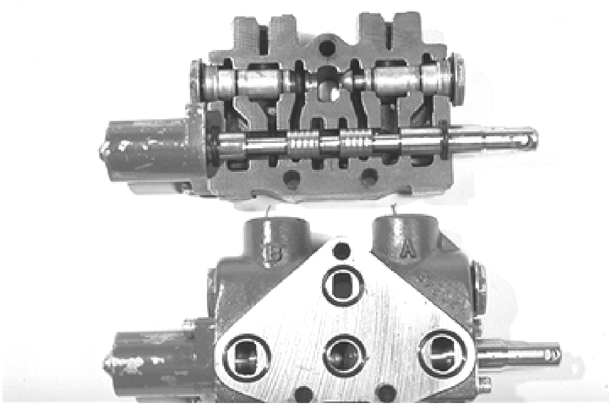


Figura 10

Se muestra una válvula de cuerpo de cilindro deslizante en un sistema hidráulico simple. Se puede ver que la válvula está en posición neutra y que la totalidad del flujo de la bomba se devuelve al depósito.

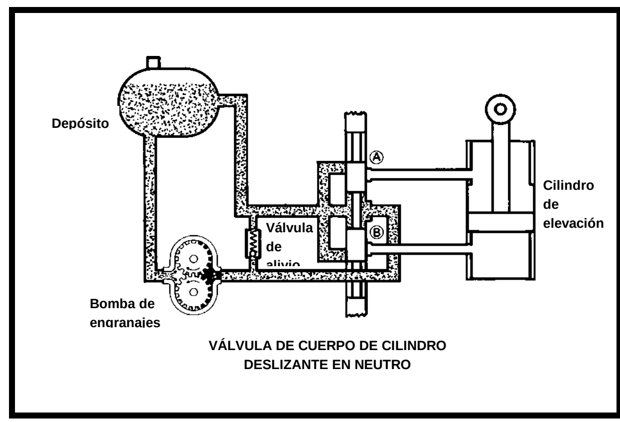


Figura 11

Si el cuerpo de cilindro se mueve hacia arriba, el flujo de aceite de la bomba se dirige a través del mismo a un extremo del cilindro de elevación. El aceite del extremo opuesto del cilindro es empujado hacia fuera mientras el ariete se extiende, luego pasa por el cuerpo de cilindro y retorna al depósito (Fig. 12).

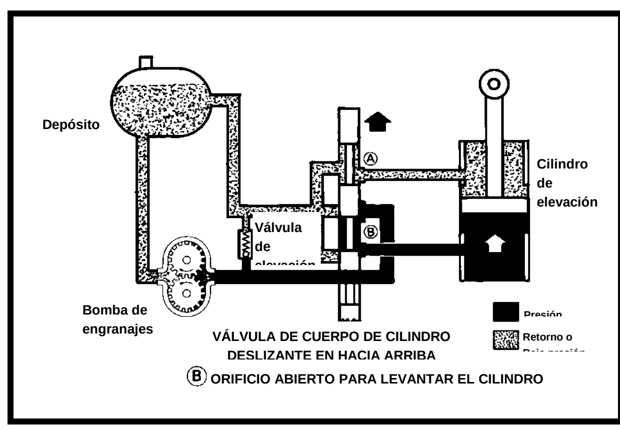


Figura 12

Como el fluido de una bomba de desplazamiento positivo debe fluir continuamente cuando la bomba está funcionando, el mismo debe tener dónde ir cuando no es usado por los actuadores. Si la carga del cilindro llega a ser excesiva o si el ariete llega al fondo, el flujo desde la bomba será dirigido a través de la válvula de alivio de vuelta al depósito (Fig. 13).

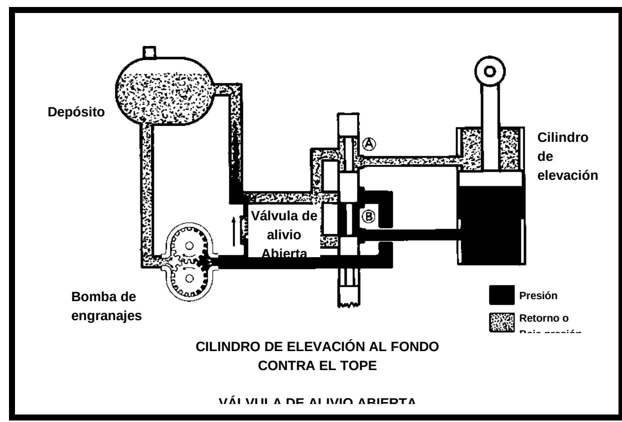


Figura 13

Al sustituir el cilindro de elevación por un motor de engranajes, se puede aprovechar el circuito básico para crear un movimiento giratorio que impulse los accesorios (Fig. 14).

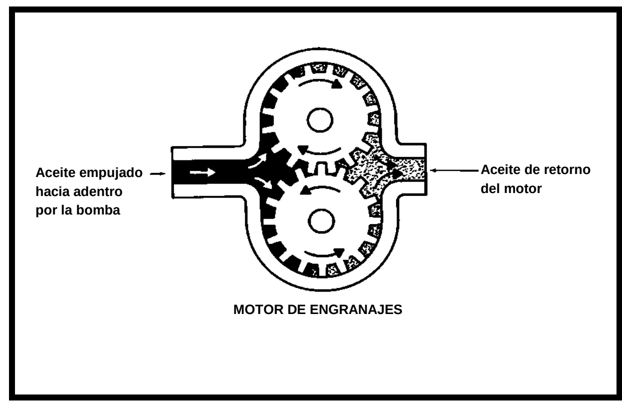


Figura 14

La Figura 15 muestra un motor de carrete o molino hidráulico.

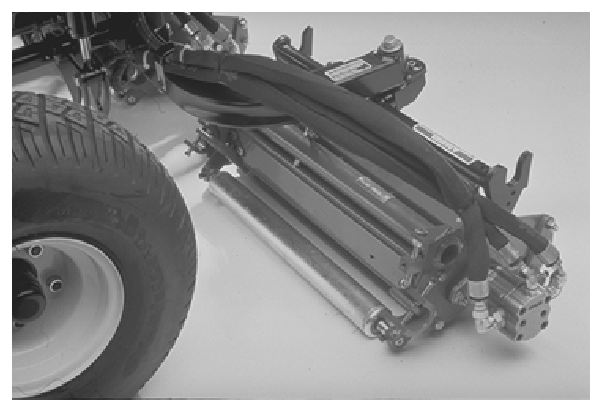


Figura 15

La Figura 16 ilustra el circuito básico y los componentes necesarios para impulsar las unidades cortantes del molino. Con el cuerpo de cilindro en la posición ascendente, el flujo de aceite se dirige por la válvula de cuerpo de cilindro al orificio inferior, lo cual impulsa el motor en dirección hacia adelante.

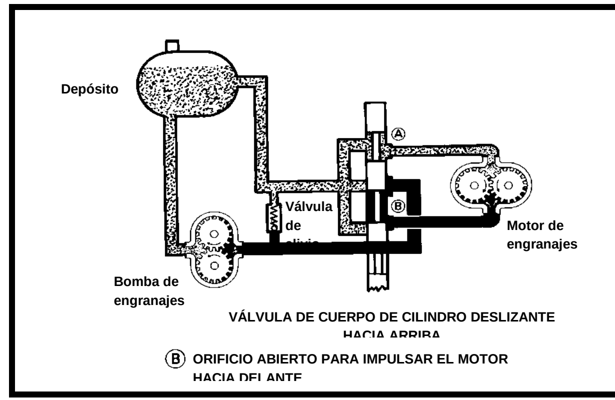


Figura 16

Al accionar el cuerpo de cilindro hacia abajo, el flujo de aceite desde la bomba se dirige al orificio opuesto del motor. El motor gira entonces en sentido contrario (Figura 17).

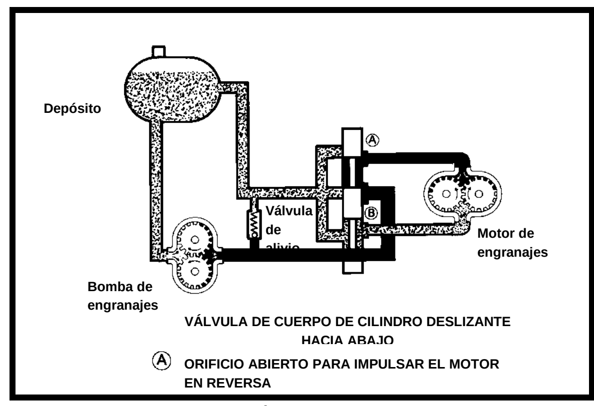


Figura 17

Otro tipo de sistema de válvulas que se ha vuelto muy popular en el equipo para el césped es el sistema de válvulas eléctricas tipo solenoide. El sistema de válvulas de solenoide consiste en un cuerpo de válvula fresado o maquinado. Este cuerpo de válvula contiene válvulas de solenoide y orificios internos que lahacen funcionar (Fig. 18). Los orificios exteriores del cuerpo de la válvula son roscados, lo que la permite conectar mangueras y tuberías al cuerpo de la misma. Se debe tener cuidado al apretar las conexiones de las mangueras y tuberías para que la válvula no se deforme por apretar excesivamente las uniones. Apriete las conexiones de las mangueras y tuberías según las especificaciones correctas de caras planas de apriete manual (F.F.F.T.) señaladas en el manual de servicio.

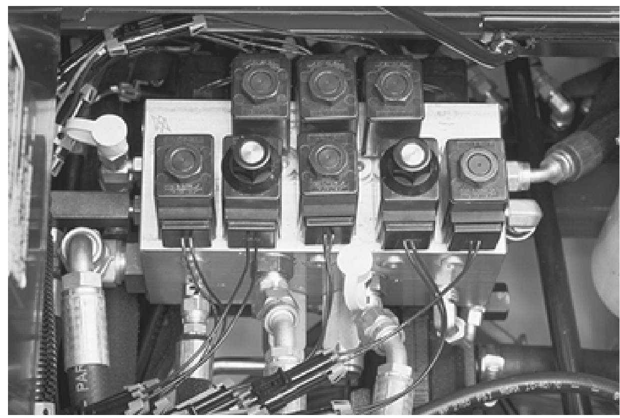


Figura 18

La válvula de solenoide eléctrica funciona al suministrar corriente eléctrica al imán de la bobina, el campo magnético mueve el cuerpo de cilindro deslizante de la válvula, el cual dirige el aceite. Cabe recordar que la única diferencia entre una válvula hidráulica / eléctrica y una válvula hidráulica ordinaria es la forma en que se mueve el cuerpo de cilindro.

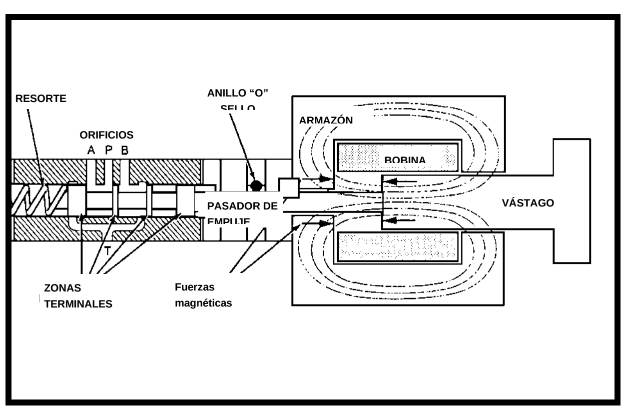


Figura 19

Las válvulas de solenoide constan de una válvula de cartucho y una solenoide (Fig. 19). Para desarmar la válvula quite el conjunto de la solenoide y luego destornille cuidadosamente el cuerpo de la válvula. Los anillos "O" y los sellos deberían ser reemplazados cada vez que se retire o reemplace el cuerpo de la válvula.

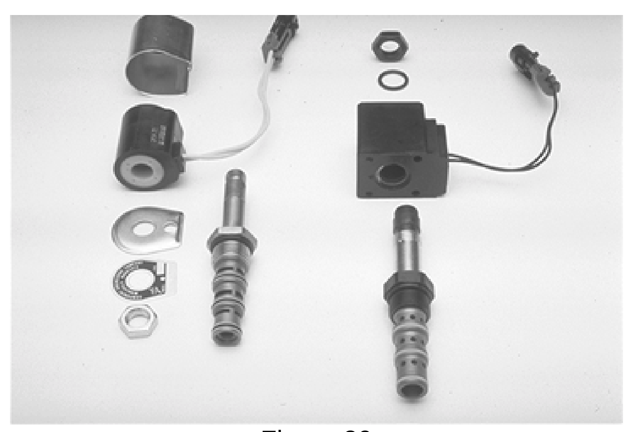


Figura 20

En el interior de la válvula de cartucho está el cuerpo de cilindro de la válvula, el inducido y el resorte del inducido. Las tolerancias de fabricación son extremadamente estrechas y se debe tener sumo cuidado al limpiar este tipo de válvulas. Las válvulas de cartucho que se usan en la mayor parte de los equipos Toro no deberían ser desarmadas. La Figura 20 es sólo para propósitos ilustrativos. La mejor forma de limpiar la válvula de cartucho es sumergirla en alcohol mineral limpio y utilizar una sonda para empujar el carrete interno hacia adentro y hacia fuera 20 o 30 veces para expulsar el material contaminante. El alcohol mineral no afecta el material de los anillos “O”.



Figura 21

Comprender los sistemas hidráulicos básicos y sus componentes puede ser de gran utilidad al solucionar fallas y probar el equipo hidráulico. La mayoría de los sistemas hidráulicos son similares a uno de estos dos sistemas básicos (Fig. 22).

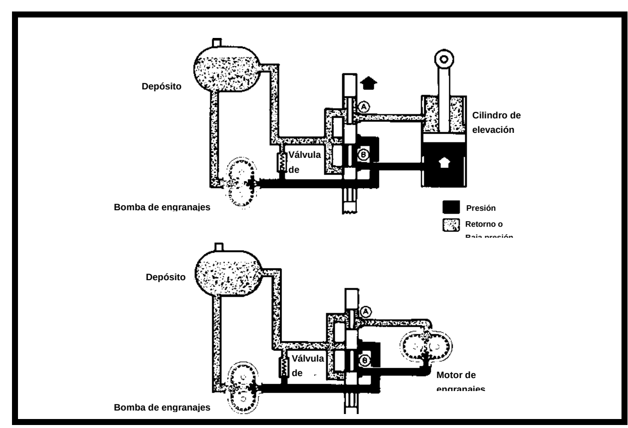


Figura 22

La Figura 23 muestra el circuito hidráulico de una Greensmaster 3000. Este circuito y componentes se usan para impulsar la unidad a la posición de tracción No.1. Cuando parte el motor, la bomba succiona aceite del depósito a través de las líneas de succión. El aceite de la sección No.4 de la bomba pasa por la conexión de la válvula de cuerpo de cilindro deslizante No.4 y entra en la válvula. La palanca de tracción, cuando está en la posición No.1, mueve el cuerpo de cilindro deslizante de forma que el aceite es dirigido a la sección de la válvula de medición No.5. Cuando el pedal de tracción se empuja hacia delante el aceite sale de las líneas por la parte posterior de la válvula de medición hacia cada motor para impulsar los motores. El aceite a baja presión retorna a través de la válvula y la línea de retorno, por el filtro hacia el depósito.

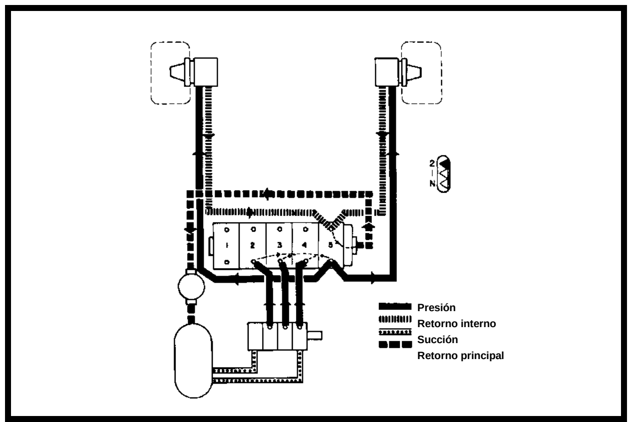


Figura 23

Mientras más complejo sea el sistema hidráulico, mayor es la importancia de separar el sistema en circuitos individuales cuando se haga el diagnóstico de un problema hidráulico.

Introducción a los Esquemas Hidráulicos

Los diagramas precisos de circuitos hidráulicos son esenciales para los técnicos que deben repararlos. El diagrama muestra cómo interactúan los componentes. Muestra al técnico cómo funciona, que debería hacer cada componente y a dónde debería ir el aceite, lo cual es útil para diagnosticar y reparar el sistema.

DIAGRAMAS DE CIRCUITOS

Existen dos tipos de diagramas de circuitos.

A: Los **Diagramas de circuito en corte** transversal muestran la construcción interna de los componentes además de las rutas que sigue el flujo de aceite. Mediante colores, sombras o diversos patrones en líneas y pasos, puede mostrarse muchas condiciones diferentes de presión y flujo (Fig. 1).

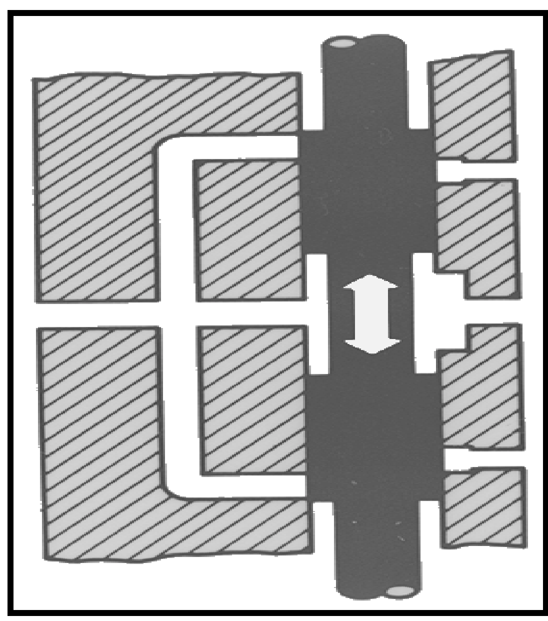


Figura 1

B: Los **Diagramas de circuito esquemáticos** se usan preferentemente para la solución de fallas por su capacidad de mostrar las funciones actuales y potenciales del sistema. Los diagramas esquemáticos están compuestos de símbolos geométricos que corresponden a los componentes y sus controles y conexiones (Fig. 2).

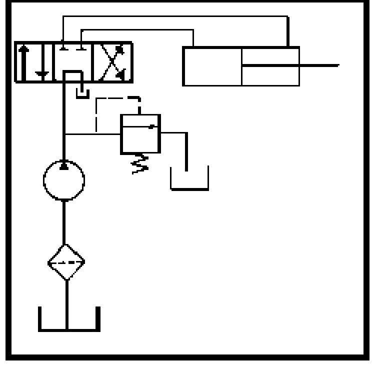


Figura 2

1**. Sistemas de símbolos esquemáticos**

A: I.S.O = Organización Internacional de Estándares
B: A.N.S.I. = Instituto Americano Nacional de Estándares
C: A.S.A = Asociación Americana de Estándares
D: J.I.C. = Conferencia de Industrias Consolidadas

En este manual se muestra una combinación de estos símbolos. Hay diferencias entre los sistemas pero hay suficientes similitudes y el comprender los símbolos de este manual ayuda a interpretar otros símbolos también.

2. **Depósitos hidráulicos**

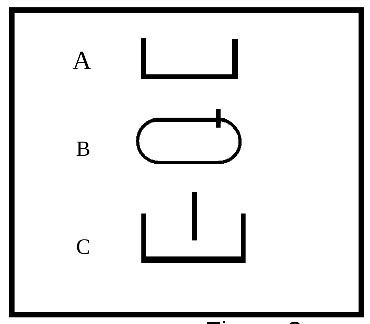


Figure 3

Los depósitos (Fig. 3) se representan con un cuadrado abierto que corresponde a un depósito ventilado a la atmósfera, o un cuadrado cerrado que corresponde a un depósito presurizado. En todo sistema los depósitos tienes por lo menos dos tuberías conectadas, en algunos son muchas más. A menudo los componentes que están conectados a él están dispersos por todo el diagrama esquemático. En lugar de tener muchas líneas confusas por todo el diagrama esquemático, es común dibujar símbolos de depósito individuales cerca de los componentes, tal como ocurre con el símbolo de tierra de algunos diagramas de cableado. Por lo general el depósito es el único componente que se representa más de una vez.

3. **Líneas o Tuberías**

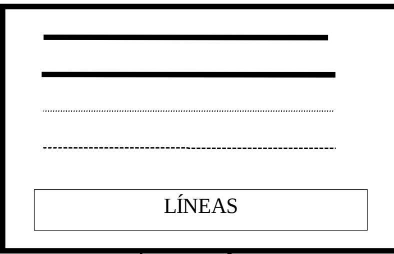
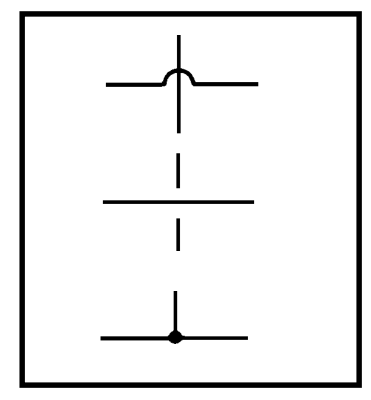


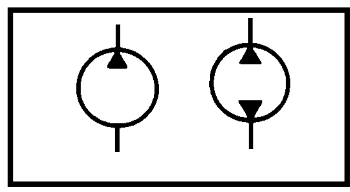
Figura 4

Una línea, tubería, manguera o cualquier conducto hidráulico que transporte el líquido entre los componentes se representa mediante una línea. Algunas líneas tienen flechas para demostrar la dirección del flujo de aceite; otras pueden representarse como una línea punteada para indicar ciertos tipos de flujo de aceite.


Figura 5

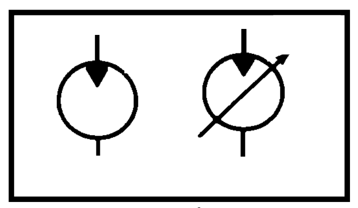
Hay líneas que cruzan a otras (Fig. 5), pero no están conectadas. Existen muchas formas de mostrar líneas que no están conectadas. Las líneas que están conectadas se indican con un punto o a veces con dos líneas cruzadas. Si el diagrama esquemático muestra un símbolo específico para indicar líneas que no están conectadas, todas las demás estarán conectadas.

4. **Bombas hidráulicas**


Figura 6

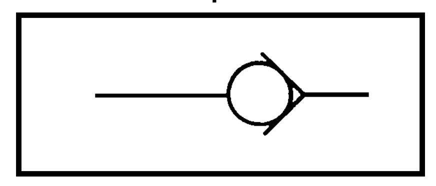
Existen muchos diseños básicos de bombas (Fig. 6) Una bomba de desplazamiento fijo simple se representa mediante un círculo con un triángulo apuntando hacia afuera. El triángulo apunta en la dirección en la cual fluirá el aceite. Si la bomba es reversible o está diseñada para bombear en ambas direcciones, se indicará mediante dos triángulos opuestos y se interpretará que el aceite puede fluir en ambas direcciones.

5. **Motores hidráulicos**


Figura 7

Los símbolos de motores hidráulicos (Fig. 7) son círculos con triángulos, pero al contrario de las bombas hidráulicas, el triángulo apunta hacia adentro para indicar que el aceite fluye con dirección al motor. Se usa un triángulo para los motores no reversibles y dos triángulos para los reversibles. Cuando se coloca una flecha que cruza un motor corresponde a un motor de velocidad variable.

6. **Válvulas de chequeo**


Figura 8

La válvula de chequeo (Fig. 8) se indica mediante una bola en un asiento en V. Cuando se aplica presión de aceite al lado izquierdo de la bola, ésta es empujada hacia el asiento en V que obstruye el paso del aceite. Cuando se aplica presión de aceite al lado derecho de la bola, ésta se aleja del asiento y permite el paso del aceite. Una válvula de chequeo de derivación es una válvula unidireccional con un resorte en el extremo de la bola del símbolo. Esto indica que el aceite presurizado debe superar la presión del resorte antes de sacar la bola del asiento.

7. **Válvulas de alivio**

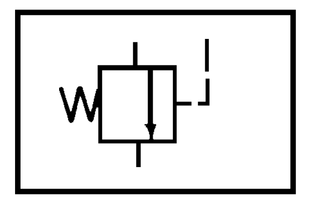


Figura 9

La válvula de alivio (Fig. 9) se muestra como una válvula con una salida conectada a la línea de presión y la otra línea conectada al depósito. La flecha de dirección del flujo apunta en dirección opuesta a la línea de presión y hacia el depósito. Cuando la presión del sistema supera el resorte de la válvula, la presión se dirige a través de la válvula hacia el depósito.

8. **Válvulas hidráulicas**

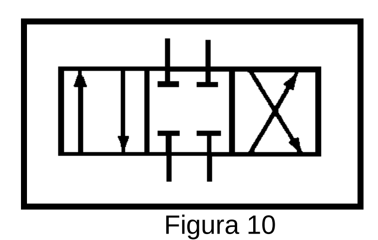


Figura 10

La válvula de control (Fig. 10) tiene recuadros (cuadrados) que representan las posiciones del carrete de la válvula. Hay un recuadro separado para cada posición de la válvula y dentro de estos recuadros se incluyen flechas que indican las rutas del flujo cuando se cambia la válvula a esa posición. Todas las conexiones de los puertos están incluidas en el recuadro que muestra la posición neutra de la válvula. Se puede visualizar mentalmente la función de la válvula en cualquier posición. Una válvula que tiene líneas paralelas fuera de los recuadros de la válvula indica que esta válvula puede tener posicionamiento infinito. Por lo general esta válvula se opera en las posiciones que se muestran. Un ejemplo de este tipo de válvula sería la válvula de prioridad de flujo o la válvula reguladora de presión.

9. **Actuadores**

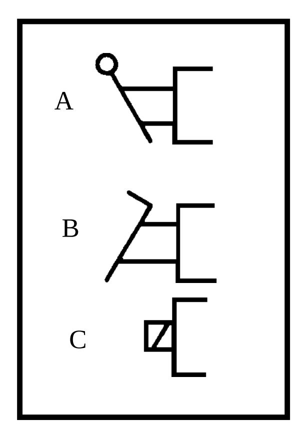


Figura 11

Los carretes de la válvula se pueden controlar de muchas maneras. La imagen de arriba (A) muestra el símbolo de una palanca de control. La imagen del centro (B) muestra el símbolo de un pedal de control (operado con el pie). El control inferior (C) es un solenoide eléctrico.

10. **Cilindros hidráulicos**

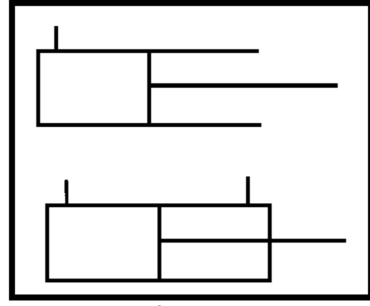


Figura 12

El símbolo de cilindro (Fig. 12) es un rectángulo simple que representa el cuerpo del cilindro. La varilla y el pistón se representan mediante una T que se inserta en el rectángulo. El símbolo se puede dibujar en cualquier posición.

11. **Misceláneo**

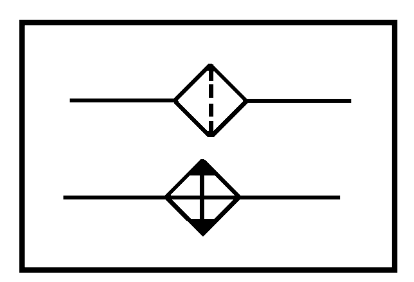


Figura 13

Los filtros, coladores e intercambiadores de calor (enfriadores) se representan como cuadrados que se giran en 45 grados y tienen conexiones de orificios en las esquinas. La línea punteada a 90 grados del flujo de aceite indica un filtro o un colador. Una línea continua a 90 grados del flujo de aceite con 2 triángulos apuntando hacia fuera indica un enfriador. El símbolo de un calentador es cómo el del enfriador, salvo que los triángulos apuntan hacia adentro.

12. **Controles de flujo**

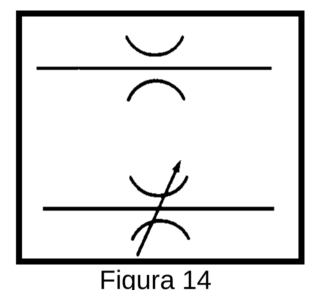


Figura 14

El control de flujo básico (Fig. 14) es una representación de un restrictor. Si el restrictor es ajustable se dibuja una flecha oblicua a lo largo del símbolo.

13. **Cajas de válvula**

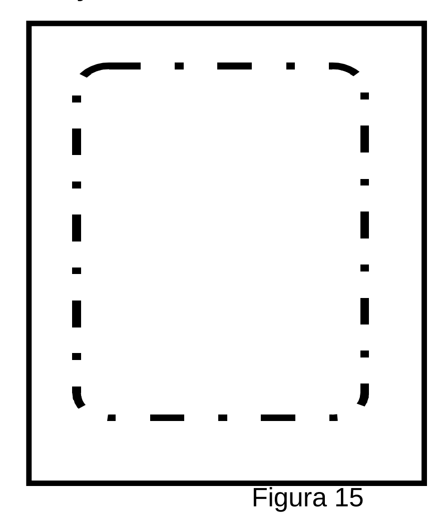


Figura 15

Cuando se ve el diagrama de una caja, (Fig. 15) que indica que hay varios símbolos que forman un conjunto de componentes como el cuerpo de una válvula o grupo de válvulas. El diagrama de la caja aparece como un recuadro interrumpido por líneas en todos sus lados.

14. **Diagrama esquemático hidráulico completo**

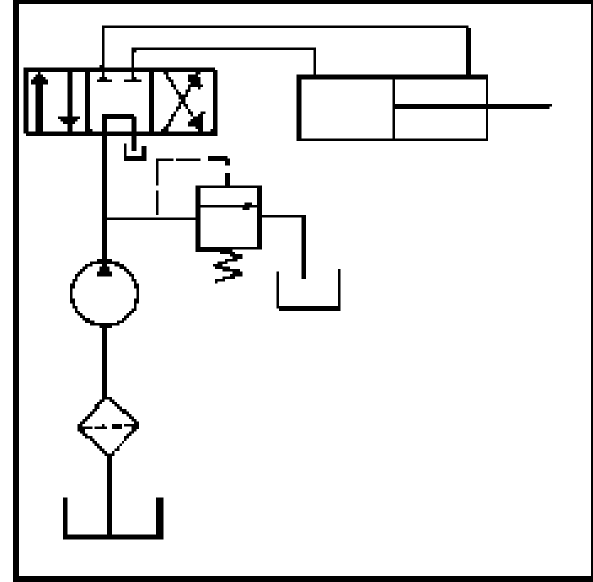


Figura 16

A continuación se muestra un diagrama esquemático hidráulico simple (Fig. 16) que utiliza los símbolos descritos y la forma en que se utilizan en un diagrama esquemático completo. Se ve que hay una bomba hidráulica que obtiene el fluido desde el depósito, hace pasar el fluido por el filtro y lo envía a la válvula. La válvula dirige el aceite al cilindro hidráulico.

NOTAS

SÍMBOLOS COMUNES

Tuberías y funciones de las tuberías

Tubería continua
Tubería principal

Piloto de línea punteada
O línea de señal

Diagrama representativo de la caja

Cruce de Líneas o Tuberías

Líneas o Tuberías unidas

Suministro de líquido

Suministro gaseoso

Línea o Tubería flexible

Dispositivos mecánicos

Conexiones mecánicas
Dos líneas o Tuberías paralelas
(Ejes, palancas, etc.)

Componente con ajuste variable (Poner flecha por encima del símbolo a 45 grados)

Resorte

Bombas y motores

Bomba hidráulica
Desplazamiento fijo

Desplazamiento variable

Compensada por Presión
Bomba de desplazamiento variable

Desplazamiento fijo
Bomba hidráulica
(Flujo bidireccional)

Motor hidráulico
Desplazamiento fijo

Motor hidráulico
Desplazamiento variable

Oscilador hidráulico

Depósitos

Depósito
Ventilado a la atmósfera

Presurizado

Tubería al depósito
Bajo el nivel del fluido

Tubería al depósito
Sobre el nivel del fluido

SÍMBOLOS COMUNES

Cilindros

Acción Sencilla

Acción Doble
Extremo de varilla simple

Extremo de varilla doble

Extremo de varilla simple
Amortiguación fija en
ambos extremos

Extremo de varilla simple
Amortiguación ajustable
Sólo extremo de varilla

Cilindro diferencial

Válvulas

Válvula de Chequeo

Válvula de chequeo
operada por piloto

ON-OFF
Corte manual

Válvulas reguladoras
o selectoras

2 posiciones - 2 vías

2 posiciones - 3 vías

2 posiciones - 4 vías

3 posiciones - 4 vías

2 posiciones - 4 vías
Centro abierto con
conexiòn cruzada

Válvula apta para
posicionamiento infinito
(indicada por líneas
horizontales paralelas al
envoltorio)

Alivio de presión

Reducción de presión

Restrictor no ajustable

Restrictor ajustable

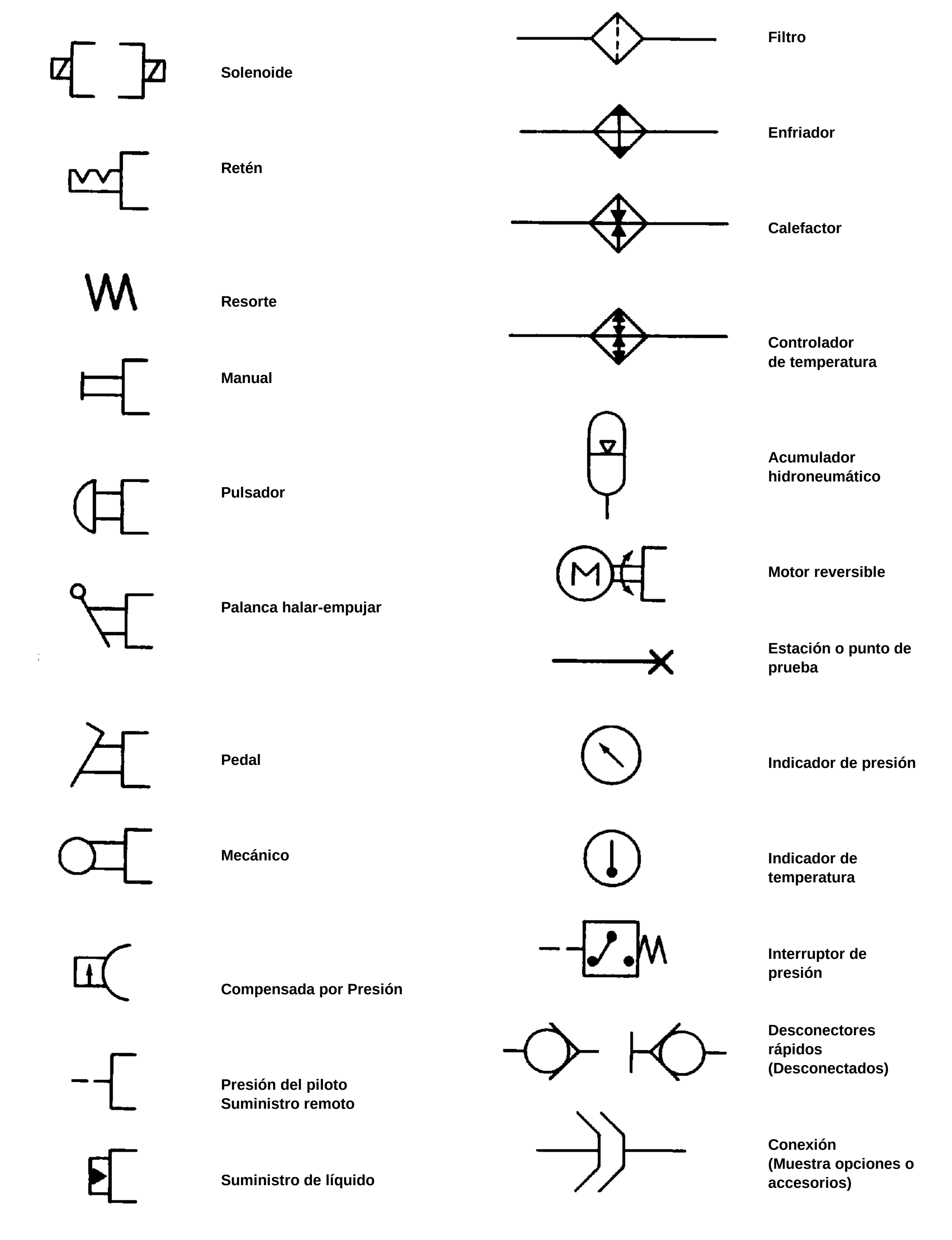
Restrictor ajustable
Presión compensada

Restrictor ajustable
(compensadas por
temperatura y presión)

SÍMBOLOS COMUNES

Actuadores de válvulas

Accesorios



Transmisiones hidrostáticas

Las transmisiones hidrostáticas se han popularizado bastante en las aplicaciones de equipos para el césped. La generalización de su uso se debe a su simplicidad, los escasos requerimientos para el mantenimiento, el diseño compacto, la conveniencia para el operador y la resistencia al uso intensivo. Las transmisiones hidrostáticas se pueden reparar y mantener fácilmente si se tiene una comprensión básica de sus componentes y funciones.

Para empezar a comprender las unidades de transmisión hidrostática, comencemos observando los diversos tipos y configuraciones de transmisiones hidrostáticas.

El primer tipo es un sistema hidrostático que consiste en una bomba con un motor instalado remotamente. (Fig. 1) En este tipo de sistema hidrostático la bomba hidrostática se instala junto al motor de las unidades y es impulsada por éste. La bomba está conectada al motor de impulsión hidráulica mediante mangueras y tuberías de acero. Estos motores de impulsión hidráulica se pueden instalar directamente en las ruedas o en el eje de transmisión.

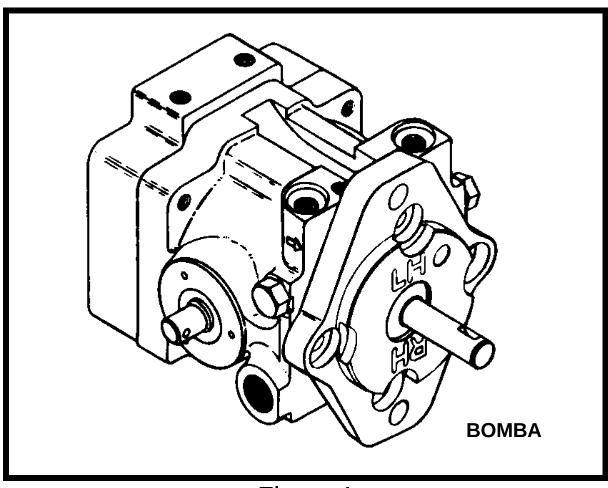
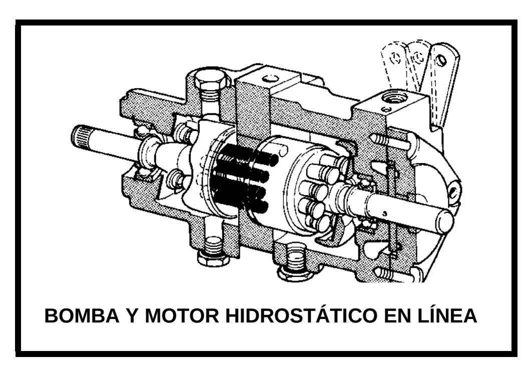


Figura 1

Otro tipo de sistema de transmisión hidrostática es el sistema de bomba y motor en línea (Fig. 2). En este sistema el motor y la bomba están construidos como unidad única, lo que elimina la necesidad de tuberías o mangueras de transmisión de fluidos de alta presión entre la bomba y el motor. Esta unidad se instala generalmente en un eje de transmisión o transaxle.



BOMBA Y MOTOR HIDROSTÁTICO EN LÍNEA

Figura 2

Una versión similar es la transmisión en U (Fig. 3). En este tipo de sistema la bomba y el motor se construyen como un componente común, ubicándose la bomba por lo general encima del motor.

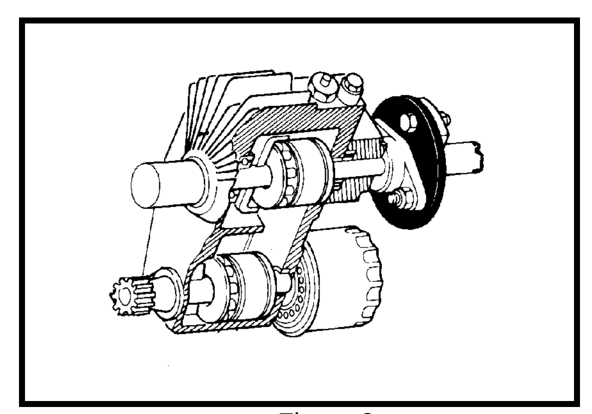


Figura 3

Los tres sistemas funcionan bien en sus aplicaciones de diseño. El diseño del motor remoto funciona bien cuando no hay transmisión, o cuando la ubicación del motor y del sistema de transmisión exige tal configuración. El sistema hidrostático en U es más compacto mientras el sistema hidrostático en línea es por lo general más fácil de reparar y mantener.

En esta sesión utilizaremos el sistema hidrostático de bomba y motor en línea con propósitos ilustrativos.

Un motor hidrostático consta de una bomba hidrostática, que bombea aceite al motor de impulsión. El componente más importante del sistema hidrostático es la bomba, que corresponde a una bomba de desplazamiento variable. Esto significa que el flujo de salida de la bomba se puede modificar y no sólo está controlada por las RPM del motor como la bomba de desplazamiento fijo. Para esto se debe utilizar una bomba de pistones.

La bomba incluye los siguientes componentes.

El conjunto de grupo de pistones (Fig. 4)

Este grupo de pistones giratorio se instala en el eje de entrada y es impulsado por el motor. Consta de un bloque de pistones con numerosos orificios maquinados con precisión que alojan los pistones de la bomba. Los pequeños pistones de la bomba están formados por el pistón y la corredera del pistón. La corredera es un componente fabricado en bronce o aluminio que se conecta al pistón y mueve los pistones cuando la bomba está funcionando.

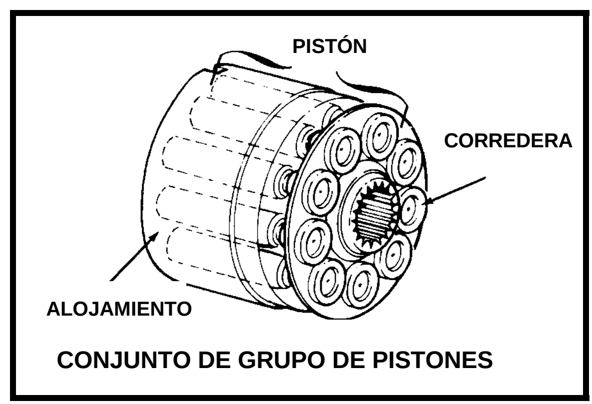


Figura 4

Plato distribuidor (Fig 5)

Las correderas del pistón pivotean y se deslizan por una arandela endurecida llamada arandela de empuje. La arandela de empuje se sitúa en el plato distribuidor. Éste pivotea sobre dos pasadores de soporte y controla la salida de la bomba. Cuando el operador mueve el pedal de control de tracción para aumentar la velocidad de desplazamiento, el ángulo del plato distribuidor se acentúa.

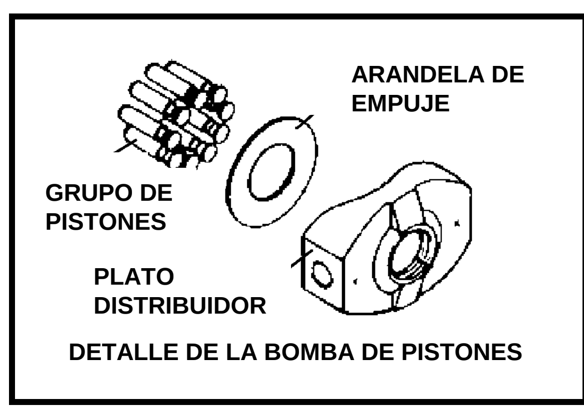


Figura 5

A medida que gira el grupo de pistones, los pistones se mueven hacia adentro y hacia fuera de sus orificios y bombean el aceite. La cantidad de aceite bombeada es controlada por el ángulo del plato distribuidor. Mientras el plato distribuidor se mantenga en posición neutral, no se bombeará aceite. Cuando el operador mueve el pedal de control de tracción, aumenta el ángulo del plato distribuidor, lo que a su vez aumenta la carrera del pistón. Cuando la carrera del pistón aumenta, la cantidad de aceite bombeado aumenta y la velocidad de desplazamiento cambia.

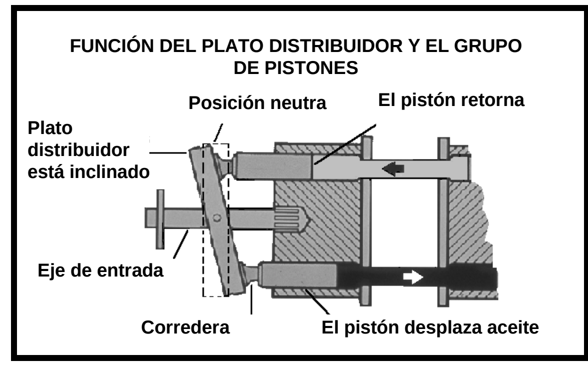


Figura 6

La bomba de carga (Fig 7)

Mientras la transmisión está en operación hay una pérdida constante de aceite (por diseño) dentro de los componentes de la bomba y del motor. Por ejemplo, los orificios del extremo de cada pistón permiten que una pequeña cantidad de aceite forme un colchón entre la cara de la corredera y la arandela de empuje. Este aceite se debe reponer continuamente. Incorporada al sistema hay una bomba llamada bomba de carga, la cual puede ser una bomba de engranajes o una bomba de engranaje interno giratoria "gerotor". Ambas son de desplazamiento positivo fijo, es decir, la salida de la bomba se fija de acuerdo con las RPM del motor. No puede ser variable salvo que se aumente o disminuya la velocidad del motor. El aceite excesivo no requerido por el circuito de transmisión abre la válvula de alivio de presión y retorna al depósito.

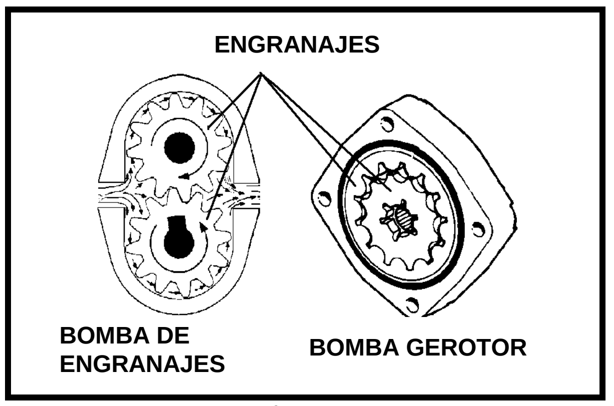


Figura 7

Válvulas de chequeo direccionales (Fig. 8)

Las válvulas de chequeo direccionales se incorporan al circuito de carga para dirigir la salida de la bomba de carga al lado de baja presión del circuito de transmisión. El aceite fluye al lado de baja presión para reemplazar el aceite perdido por las fugas normales. El aceite del lado de alta presión cierra la válvula restante de chequeo de modo que el aceite de alta presión no pueda fluir hacia el circuito de carga.

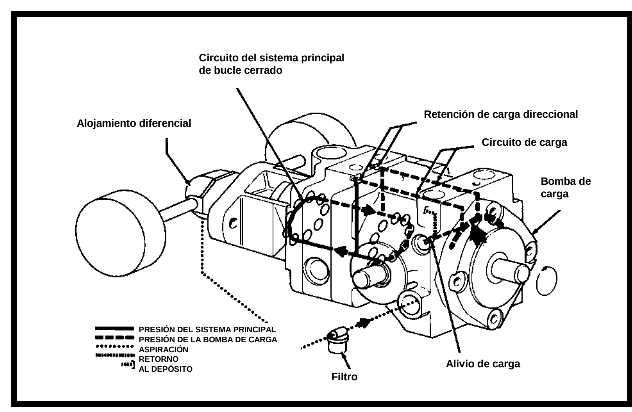


Figura 8

Motor hidrostático (Fig. 9)

En un sistema de motor hidrostático remoto, los motores hidrostáticos pueden ser motores simples de engranajes o motores de pistones. Cuando el motor se fabrica como parte del conjunto completo como ocurre en los sistemas en U o en línea, el motor es del tipo de pistones, muy similar a la bomba de pistones excepto que el plato distribuidor es fijo. Al ser fijo la carrera de los pistones permanece constante. La velocidad de rotación del motor no se puede cambiar salvo que se cambie el volumen de aceite que recibe de la bomba. Recuerde que una columna de aceite dada hace girar al motor a una velocidad dada. Más aceite aumenta la velocidad del motor; menos aceite la disminuye.

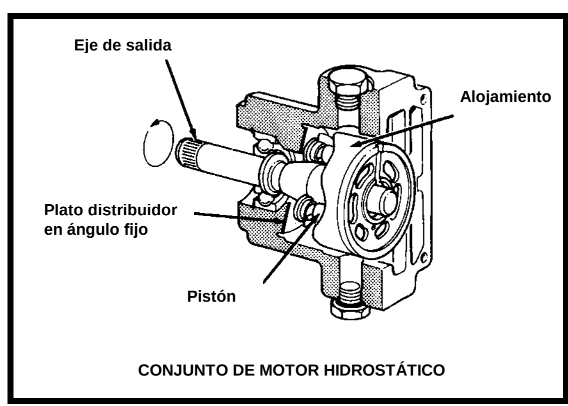


Figura 9

FUNCIONAMIENTO GENERAL

Mientras el motor hace girar el grupo giratorio de la bomba, los pistones pasan por el plato distribuidor que se encuentra en posición neutra (Fig. 10). Con el plato distribuidor en posición neutra no hay movimiento de los pistones y no se bombea aceite.

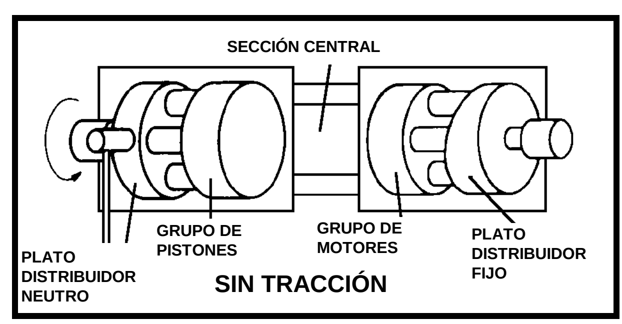


Figura 10

Cuando el operador mueve el pedal de control de tracción, aumenta el ángulo del plato distribuidor y la bomba de pistones comienza a desplazar aceite. Este aceite se dirige a la sección de la bomba y hace moverse a la unidad (Fig. 11).

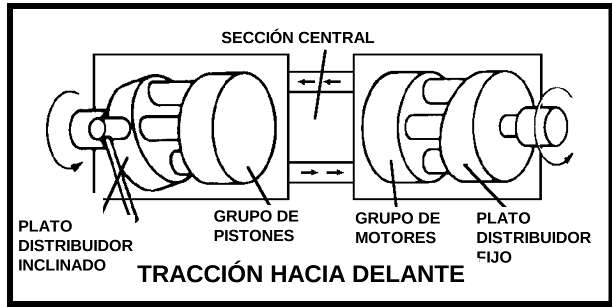


Figura 11

Cuando el operador necesite cambiar de dirección, el pedal de tracción se mueve hacia atrás a la posición neutra y luego a la posición de retroceso. En la posición de retroceso, el plato distribuidor se mueve en sentido opuesto a la dirección hacia adelante. En esta posición, el aceite se bombea al lado opuesto del motor y la unidad se mueve en reversa (Fig. 12).

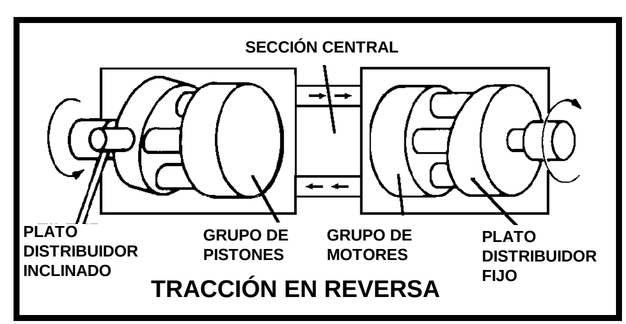


Figura 12

CIRCUITO DE IMPLEMENTO (Fig. 13)

Algunas máquinas necesitan aceite hidráulico para operar las funciones de elevación de implementos. Esto se puede lograr usando una bomba de carga más grande, que ofrezca mayor desplazamiento de aceite que el necesario para rellenar el aceite perdido en el sistema de transmisión. El aceite excesivo no requerido para rellenar el circuito de transmisión abre y pasa por las válvulas de alivio de carga y se dirige a la válvula de elevación de implementos. En la válvula de implemento el aceite se puede dirigir al cilindro de elevación.

NOTA: Es importante tener en cuenta que el circuito principal debe recibir suficiente flujo y presión de aceite para rellenar el aceite perdido en el circuito de transmisión. Si el circuito principal presenta una fuga excesiva, la válvula de alivio de carga no se abrirá y no pasará aceite al circuito del implemento.

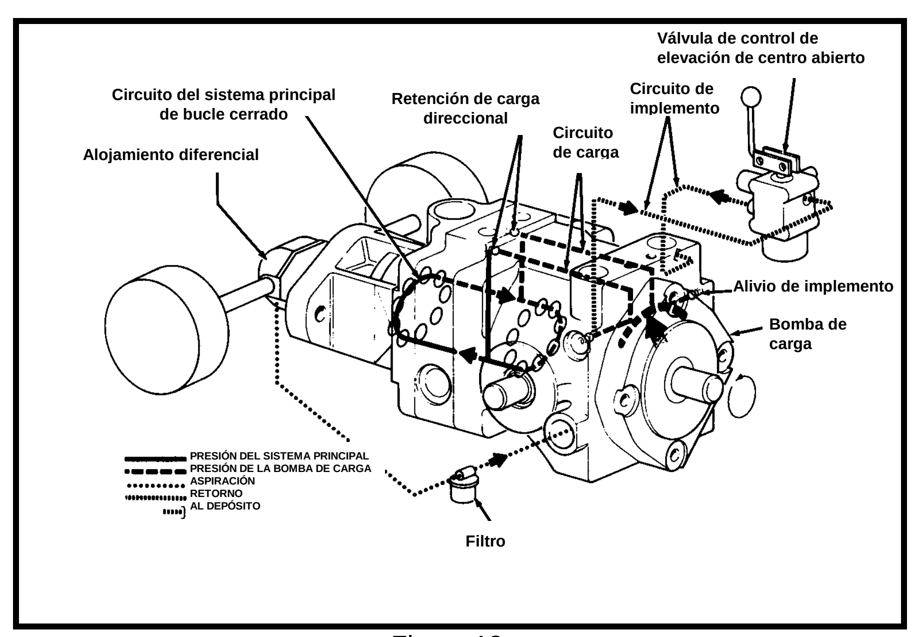


Figura 13

Si la palanca de control de elevación sigue accionada después de que se extiende el cilindro de elevación, (Fig. 14) el flujo de la bomba de carga es empujado por la válvula de alivio del implemento y retorna al depósito.

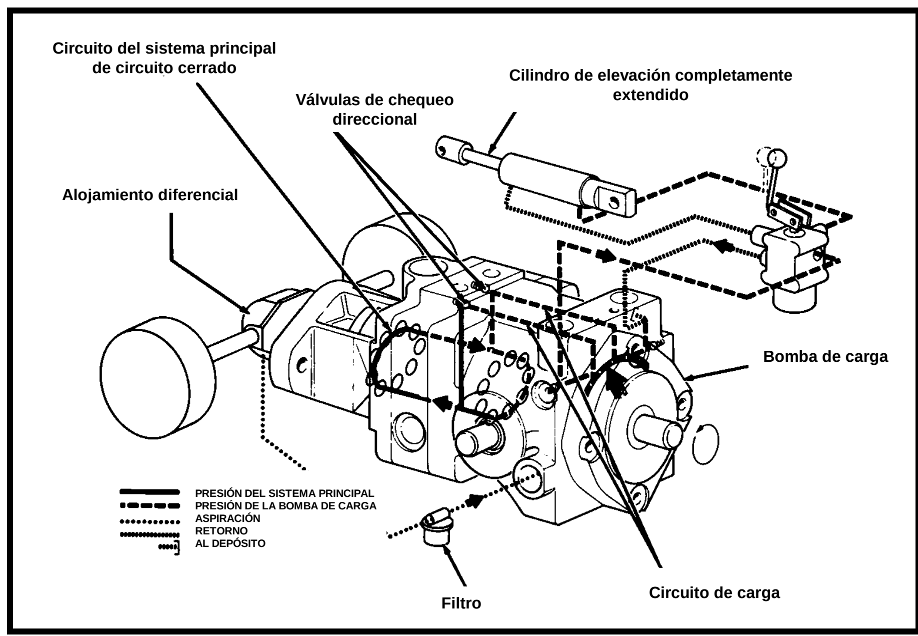


Figura 14

La transmisión hidrostática ofrece un funcionamiento sin problemas si recibe el servicio y mantenimiento adecuados. Sin embargo, hay simples aspectos que son obviados cuando el mal rendimiento es evidente.

1. El ajuste de RPM del motor “sin carga” es demasiado lento.

2. La articulación gastada, suelta o mal ajustada no está ubicando el brazo de accionamiento del plato distribuidor suficientemente separado, aún cuando el pedal de control de tracción o la palanca manual ha sido empujada completamente.

3. La válvula de remolque o de derivación está parcialmente abierta, lo que permite la derivación de aceite en el sistema principal.

4. El filtro de aceite hidráulico o la línea de entrada no está suficientemente apretada; está entrando aire por el sello del filtro al interior de la bomba de carga y luego al circuito principal. El aire del sistema hidráulico puede causar cavitación y dañar los componentes giratorios.

NOTAS

Mangueras hidráulicas y conectores

Mangueras hidráulicas

Las mangueras hidráulicas están sometidas a condiciones extremas como diferencias de presión durante el funcionamiento y exposición al clima, el sol, agentes químicos, condiciones de operación en alta temperatura o manipulación inapropiada durante el funcionamiento o mantenimiento. Las mangueras que se mueven durante la operación son más susceptibles a estas condiciones que las fijas.



WARNING

Antes de desconectar el sistema hidráulico o efectuar cualquier trabajo en él, debe liberar toda la presión del sistema deteniendo el motor y bajando o sosteniendo el implemento.



Mantenga el cuerpo y las manos alejados de los orificios de fugas o las boquillas que expulsen fluido hidráulico a alta presión. Use papel o cartón, no las manos, para buscar fugas. El fluido hidráulico que escapa a presión puede tener suficiente fuerza para penetrar la piel y causar lesiones graves. Si el fluido penetra en la piel, un médico competente en este tipo de lesiones debe retirarlo por medios quirúrgicos en un lapso de pocas horas; de otro modo, se podría originar una gangrena.

Inspeccione las mangueras con frecuencia y compruebe si presentan signos de deterioro o daños. Revise si hay fugas y reemplácelas si las detecta.



Figura 1

Cuando reemplace una manguera hidráulica, procure que la manguera quede derecha (no presente giros) antes de apretar los conectores. Puede hacerlo observando la línea marcada en la manguera. Con dos llaves de tuerca; mantenga derecha la manguera con una y con la otra apriete la tuerca del eslabón giratorio del conector. Siga los procedimientos ilustrados en el Manual de Servicio de Mangueras Hidráulicas Toro, No. De Parte 94813SL.



Figura 2

Conector de sellos de anillo "O" de cara (ORFS)

1. Asegúrese de que ambas roscas y superficies de sello no presenten roturas, rupturas, rayas, o partículas extrañas.

2. Asegúrese de que el anillo o sello "O" esté instalado y debidamente asentado en la muesca. Se recomienda reemplazar el anillo "O" cada vez que se abra la conexión.

3. Lubrique el anillo o sello "O" con una capa delgada de aceite.

4. Coloque la tubería y el conector directamente en su posición en el extremo de la cara del sello de la conexión y apriete la tuerca manualmente.

5. Marque la tuerca y el cuerpo del conector. Sostenga el cuerpo con la llave. Use otra llave para apretar la tuerca tantas caras planas (la cantidad correcta) después del apriete manual (F.F.F.T.). Las marcas de la conexión verifican que ésta ha sido apretada.

Tamaño	F.F.F.T
4 (Manguera o tubería nominal de 1/4")	0,75 ± 0,25
6 (3/8")	0,75 ± 0,25
8 (1/2")	0,75 ± 0,25
10 (5/8")	1,00 ± 0,25
16 (1")	0, 75 ± 0,25

Conectores ensanchados JIC 37º

1. Asegúrese de que ambas roscas y superficies de sellado no tengan impurezas, mellas, rayas o partículas extrañas. Revise si el ensanchamiento está agrietado o deformado (punto sellante).

2. Apriete la tuerca manualmente hasta que se asiente completamente. Marque una línea en la tuerca y en el cuerpo del conector.

3. Mantenga el cuerpo con una llave. Use otra llave para apretar la tuerca a las caras planas correctas después del apriete manual (F.F.F.T.). Las marcas de conexión de la tuerca y el cuerpo del conector verifican que ésta ha sido apretada. Después de apretar, extienda la línea desde la tuerca al cuerpo (opcional para facilitar uso futuro).

Tamaño	F.F.F.T. inicial	F.F.F.T posterior
4 (1/4 pulg. Nominal)	2 - 2½	¾ - 1
6 (3/8 pulg.)	2 - 2¼	1
8 (1/2 pulg.)	1½ - 1¾	1
10 (5/8 pulg.)	1½ - 1¾	¾
12 (3/4 pulg.)	1½	¾
14 (5/8 pulg.)	2	1¼
16 (1 pulg.)	1¼ - 1½	¾ - 1

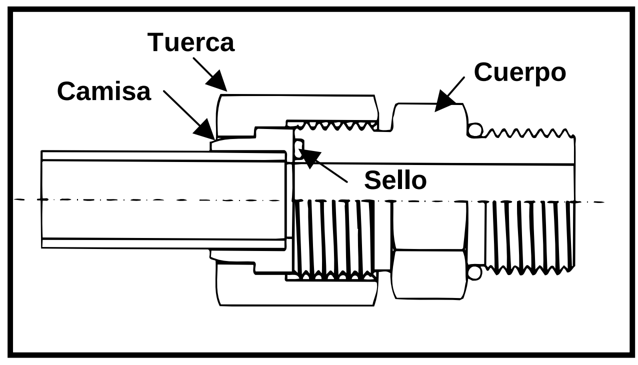


Figura 3

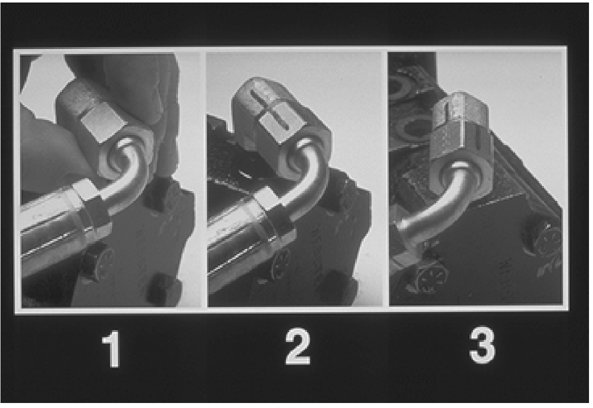
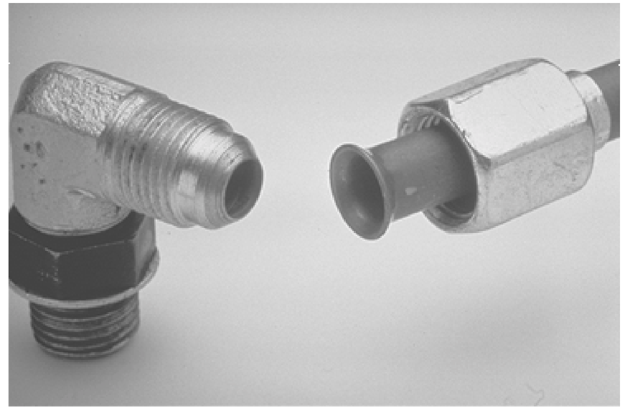


Figura 4

Procedimiento de apriete el conector:
1. Apriete manualmente el conector.
2. Marque el conector.
3. Apriete el número correcto de caras planas según la tabla de especificaciones.


Figura 5

Conexiones de orificio con anillo “O” de rosca recta SAE (No ajustable)

1. Asegúrese de que ambas roscas y superficies de sellado no tengan impurezas, mellas, rayas o partículas extrañas.

2. Siempre reemplace el sello de anillo “O” cuando este tipo de unión presente signos de fugas.

3. Lubrique el anillo “O” con una capa delgada de aceite.

4. Instale la conexión en el orificio y apriete manualmente.

5. Apriete la conexión a las caras planas correctas después del apriete manual (F.F.F.T.).

Tamaño	F.F.F.T.
4 (manguera o tubería de 1/4" nominal)	1,00 ± 0,25
6 (3/8")	1,50 ± 0,25
8 (1/2")	1,50 ± 0,25
10 (5/8")	1,50 ± 0,25
12 (3/4")	1,50 ± 0,25
16 (1")	1,50 ± 0,25

Conectores de orificio con anillo “O” de rosca recta SAE (Ajustable)

1. Asegúrese de que ambas roscas y superficies de sellado no tengan impurezas, mellas, rayas o partículas extrañas.

2. Siempre reemplace el sello de anillo “O” cuando este tipo de unión presente signos de fugas.

3. Lubrique el anillo “O” con una capa delgada de aceite.

4. Gire la contratuerca hacia atrás lo más posible. Asegúrese de que la arandela de refuerzo no está suelta y haya sido empujada hacia arriba lo más posible (paso 1).

5. Instale el conector en el orificio y apriete manualmente hasta que la arandela haga contacto con la cara del puerto (paso 2).

6. Para poner el conector en la posición deseada, destorníllela lo que sea necesario, pero no más de una vuelta completa (paso 3).

7. Sostenga el conector en la posición deseada con una llave y gire la contratuerca con otra llave a las caras planas correctas después del apriete manual (F.F.F.T.) (paso 4).

Tamaño	F.F.F.T.
4 (manguera o tubería de 1/4" nominal)	1,00 ± 0,25
6 (3/8")	1,50 ± 0,25
8 (1/2")	1,50 ± 0,25
10 (5/8")	1,50 ± 0,25
12 (3/4")	1,50 ± 0,25
16 (1")	1,50 ± 0,25

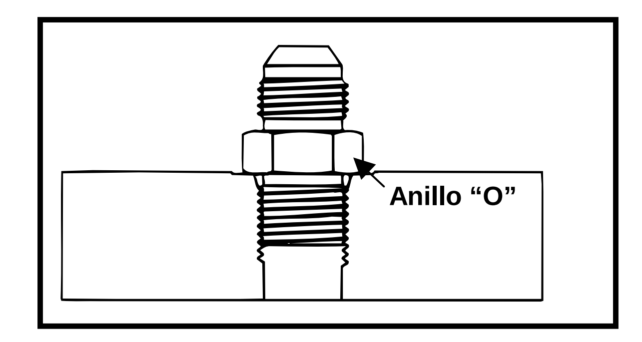


Figura 6

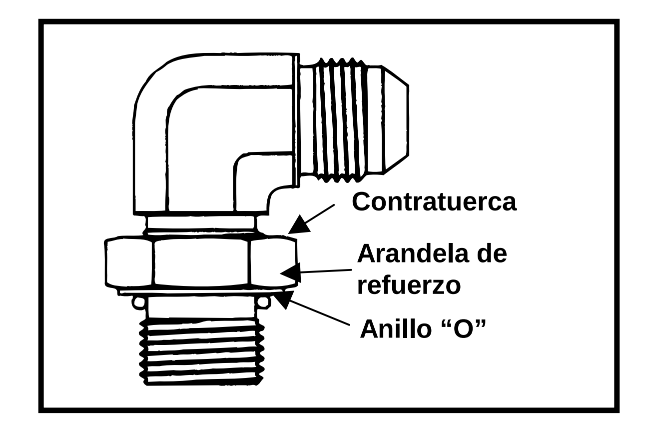


Figura 7

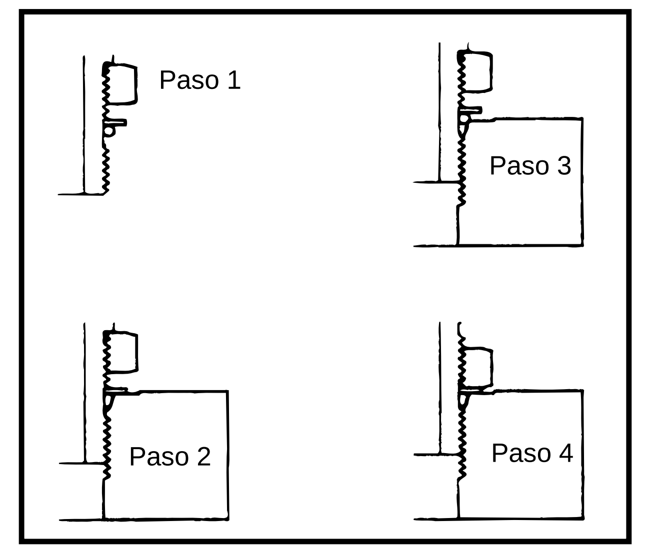


Figura 8

Juego de anillos o sellos “O”

Los conectores de sellado de cara con anillos “O” en los equipos Toro requieren el uso de anillos “O” especiales tipo 90 Durometer. Toro recomienda reemplazarlos cada vez que se afloja una conexión. El luego de anillos “O” contiene una cantidad de unidades suficiente para los conectores de sellos de cara y del orificio que se usan en equipo Toro.

Juego de anillos “O”: No **16-3799**

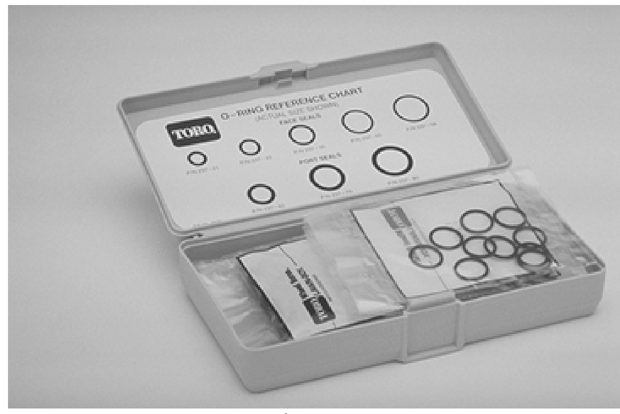


Figura 9

Remoción de los componentes del sistema hidráulico

1. Limpie minuciosamente la máquina antes de desconectar, retirar o desmontar cualquier componente hidráulico. Tenga siempre presente la importancia de la limpieza al trabajar con equipo hidráulico.

2. Ponga tapas o tapones a cualquier conducto hidráulico o conector que quede abierto o expuesto.

3. Etiquete los conductos y mangueras hidráulicas desconectadas para instalarlas adecuadamente una vez concluidas las reparaciones.

Luego de la reparación o el reemplazo de los componentes

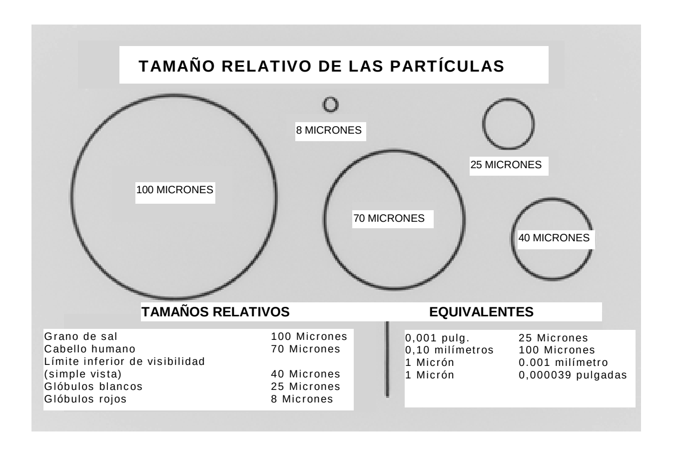
1. Revise el nivel de aceite del depósito hidráulico y agregue aceite si es necesario.

IMPORTANTE: Vacíe y rellene el depósito del sistema hidráulico y cambie el filtro de aceite si la falla del componente fue seria o se contaminó el sistema. Si se registra una falla seria en un sistema de ciclo cerrado, limpie todos las líneas y componentes del sistema.

2. Después de las reparaciones, revise si el varillaje de control necesita ajustes, o si no hay partes trabadas o rotas.

3. Después de desconectar o reemplazar los componentes, opere lentamente las funciones de la máquina hasta expulsar todo el aire del sistema.

4. Revise si hay fugas de aceite. Apague el motor y corrija las fugas si es necesario. Verifique el nivel de aceite en el depósito hidráulico y rellene si es necesario.



La regla más importante del mantenimiento del sistema hidráulico es...

¡MANTENER TODO LIMPIO!

Principios del equipo de pruebas hidráulicas

Un sistema hidráulico que se calienta demasiado o que hace demasiado ruido, es muy probable que falle. Si observa algunas de estas condiciones, detenga la máquina de inmediato, apague el motor, identifique la causa del problema y corríjala antes de que la máquina sea usada nuevamente. El uso continuo de un sistema hidráulico de funcionamiento inadecuado podría causar serios daños internos.

Al solucionar un problema hidráulico:

1. Conozca el sistema hidráulico de la máquina:
   - Estudie los diagramas esquemáticos, el Manual del Operador y el Manual de Servicio.
   - Conozca el funcionamiento del sistema e infórmese sobre las presiones de la válvula de alivio y la capacidad de la bomba.
2. Hable con el operador:
   - ¿Cómo funcionaba la máquina cuando comenzó a presentar desperfectos?
   - ¿Realizó alguna operación de servicio por su cuenta o hubo alguien que intentara reparar la máquina?
   - ¿Cómo se utilizaba la máquina y cuándo se practicó la última operación de mantenimiento?
3. Opere la máquina:
   - Opere la máquina en condiciones que se asemejen a las que provocaron su mal funcionamiento. Verifique lo que describió el operador.
   - ¿Los medidores y las luces de advertencia funcionan correctamente?
   - ¿Siente los controles rígidos o esponjosos?
   - Busque ruidos extraños, olores o humo. ¿A qué velocidad o en qué fase del ciclo operativo se presentan?
4. Revise la máquina:
   - Verifique el nivel y las condiciones del fluido hidráulico. ¿Está sucio el fluido o están obstruidos los filtros?
   - Compruebe si hay sobrecalentamiento. ¿Tiene el aceite olor a quemado? ¿Está obstruido el enfriador de aceite o están los conductos tapados con suciedad?
   - Revise que los conductos de fluido no estén doblados ni colapsados. Revise la presencia de filtraciones, sujetadores sueltos, soldaduras resquebrajadas, dobladuras en puntos de pivote, varillajes dañados, etc.
5. Lista de posibles causas:
   - Anote lo que le informó el operador y lo que usted verificó.
   - Confeccione una lista de lo que comprobó durante su inspección.
   - Recuerde que puede haber más de una causa que explique la falla o el funcionamiento defectuoso.
6. Determine la causa más probable del problema:
   - Estudie su lista de causas posibles y determine cuál es la más probable. Utilice las tablas de solución de fallas del Manual de Servicio.
7. Compruebe sus hallazgos:
   - Opere la máquina con un medidor hidráulico conectado al circuito que supone está funcionando defectuosamente.
   - Puede ser necesario reemplazar o ajustar un componente para verificar sus hallazgos.

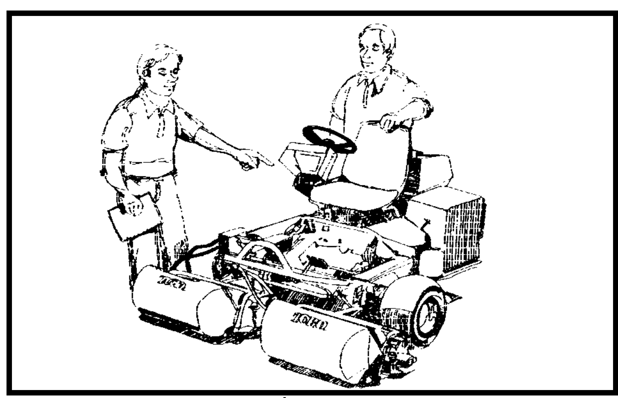


Figura 1

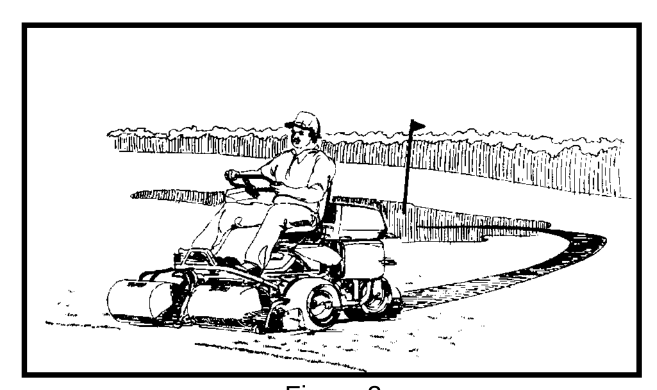


Figura 2

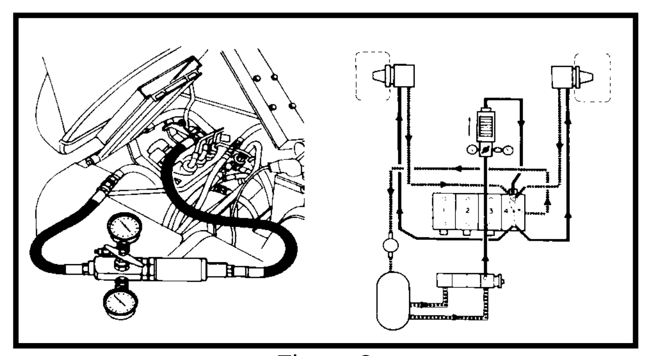


Figura 3

El equipo de pruebas hidráulicas permite observar la cantidad de presión y flujo de aceite dentro de un circuito en diversas condiciones.

Los probadores hidráulicos pueden variar significativamente en tamaño, construcción, precisión y costo. La decisión de qué probador comprar debería ser influida por el tipo de pruebas que se realizarán en todo el equipo hidráulico en el taller.

Medidores de prueba de alta y baja presión

Medidor de baja presión de 1000 PSI, medidor de alta presión de 5000 PSI y mangueras y conectores asociados.

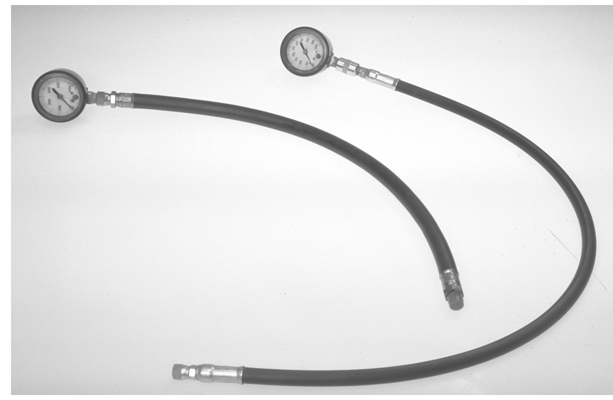


Figura 4

Medidores de presión hidráulica
(Tipo de desconexión rápida)

Para uso en equipos Toro que tengan orificios de prueba con adaptadores de desconexión rápida. Medidores de 1000, 5000 y 10.000 PSI con manguera de extensión y conexiones de desconexión rápida.

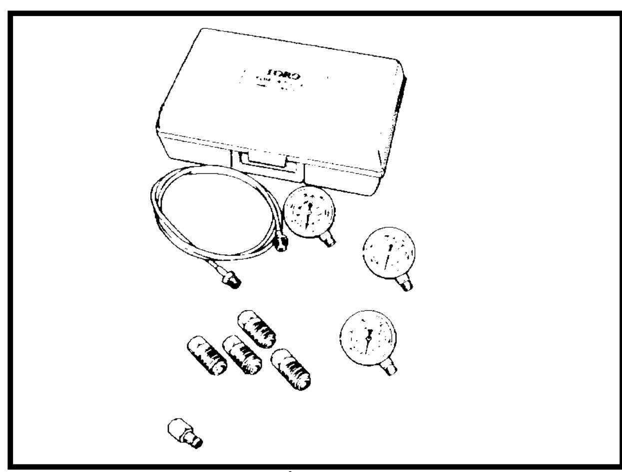


Figura 5

Probador hidráulico
(con capacidades de presión y flujo)

1. MANGUERA DE ENTRADA: Manguera conectada desde el circuito del sistema a la entrada del probador.

2. VÁLVULA DE CARGA: Si se requiere, al girar la válvula para restringir el flujo, se genera una carga de trabajo simulada en el circuito.

3. MEDIDOR DE BAJA PRESIÓN: Medidor de bajo rango que entrega lecturas precisas a baja presión, 0-1000 PSI.

> Este medidor posee una válvula de protección que corta cuando la presión está a punto de exceder el rango normal del medidor. La presión de corte es ajustable.

4. MEDIDOR DE ALTA PRESIÓN: Medidor de alto rango que admite presión más allá de la capacidad del medidor de baja presión, 0 - 5000 PSI.

5. MEDIDOR DE FLUJO: Este medidor mide el flujo de aceite real del circuito en funcionamiento. La lectura se entrega en galones por minuto (GPM) con el medidor a 15 GPM.

6. MANGUERA DE SALIDA: Manguera que va desde la salida del probador hidráulico y se conecta al circuito hidráulico.



Figura 6

Antes de realizar las pruebas hidráulicas

SE DEBEN VERIFICAR TODAS LAS ÁREAS OBVIAS COMO EL SUMINISTRO DE ACEITE, LOS FILTROS, AJUSTES ERRÓNEOS QUE TRABEN LA ARTICULACIÓN O SUJETADORES SUELTOS ANTES DE SUPONER QUE EL COMPONENTE HIDRÁULICO ES LA CAUSA DEL PROBLEMA.

1. Limpie minuciosamente la máquina antes de desconectar o desmontar cualquier componente hidráulico. Tenga siempre presente la importancia de la limpieza al trabajar con equipo hidráulico.

2. Coloque cobertores o tapones en cualquiera de las líneas hidráulicas abiertas o expuestas durante las pruebas o la extracción de los componentes.

3. EL motor debe estar en buenas condiciones de operación. Siempre use un tacómetro al realizar pruebas hidráulicas. LA VELOCIDAD DEL MOTOR AFECTA LA PRECISIÓN DE LAS LECTURAS DEL PROBADOR.

4. Para no dañar el probador o sus componentes, las mangueras de entrada y salida deben estar debidamente conectadas y no al revés (probador con capacidades de flujo y presión).

5. Para minimizar la posibilidad de daños a los componentes, abra completamente la válvula de carga girándola en sentido opuesto al reloj (probador con capacidades de flujo y presión).

IMPORTANTE: Las bombas de los equipos Toro son de desplazamiento positivo. Si un probador se instala en una parte del circuito no protegida por una válvula de alivio y el flujo de salida de la bomba está completamente restringido u obstruido, se podría causar daños a la bomba o a sus componentes.

6. Apriete manualmente las conexiones, hasta que la rosca haya atornillado bien, antes de apretarlas con la llave.

7. Ubique las mangueras del probador de modo que las partes giratorias de la máquina no hagan contacto con ellas ni las dañen.

8. Revise el nivel de aceite del depósito.

9. Revise si la articulación del control está mal ajustada, atascada o tiene partes dañadas.

10. Todas las pruebas hidráulicas deberían realizarse con un sistema hidráulico a una temperatura normal de operación.

11. Use medidores con capacidad nominal apropiada al realizar las pruebas hidráulicas.

12. Siempre tenga en cuenta la seguridad al realizar las pruebas. Mantenga a las personas no requeridas en las pruebas alejadas del equipo.

CONEXIÓN NO. 1

PRUEBA A: FLUJO DE LA BOMBA

Conecte el probador en serie con el circuito de salida de la bomba, (Fig. 7) y cambie el carrete de la válvula a la posición neutral (off). Puede medir el rendimiento de la bomba para asegurarse de que el flujo de aceite es suficiente para impulsar el motor a la velocidad deseada. **Tenga mucho cuidado al ejecutar este procedimiento. No hay válvula de alivio entre la bomba y la válvula restrictora cuando se realizan pruebas de esta manera.** **Asegúrese bien de que el medidor de flujo esté abierto al arrancar el motor.**

PRUEBA B: ATASCAMIENTO MECÁNICO

Con la misma conexión de la prueba A, si cambiamos la válvula de carrete a la posición de operación, podemos observar la lectura del medidor de presión y verificar la presión requerida para girar el motor hidráulico.

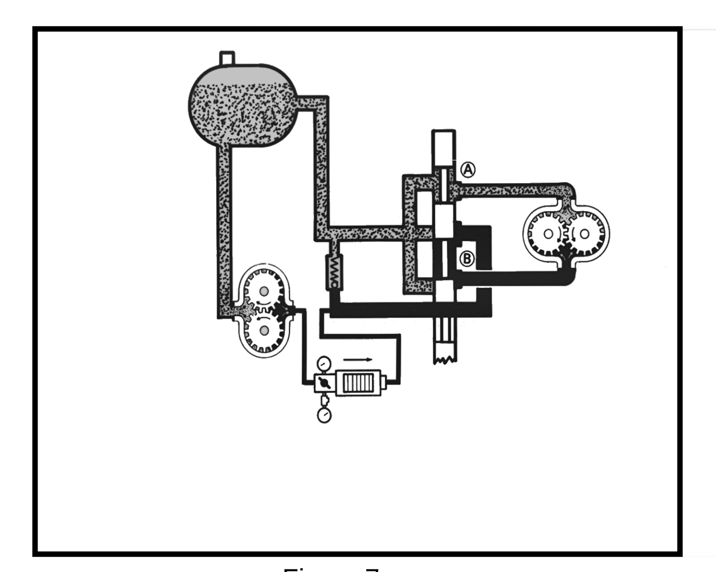


Figura 7

CONEXIÓN NO. 2

PRUEBA A: FLUJO AL MOTOR

Con la válvula de control en la posición de operación y el medidor de flujo en serie entre la válvula de control y el motor, (Fig. 8), se puede medir el flujo hacia el motor y comparar esta lectura con la lectura obtenida en la Conexión No. 1, Prueba A. Si esta lectura es ahora inferior, eso indica que hay un problema en la válvula de carrete o que hay una fuga de aceite por la válvula de alivio.

PRUEBA B: VERIFICACIÓN DE LA VÁLVULA DE ALIVIO

Con la válvula de control ajustada en la posición de operación, se puede cerrar la válvula restrictora para observar la presión cuando se abre la válvula de alivio. Si la presión es inferior a las especificaciones, la válvula de alivio debería ser revisada o reparada.

PRUEBA C: EFICIENCIA DEL MOTOR

Si se traba el motor para evitar su rotación, no debería haber flujo a través del motor, lo cual se debería observar en el medidor de flujo. Si existe flujo y es superior a un nivel aceptable, hay filtraciones a través del motor.

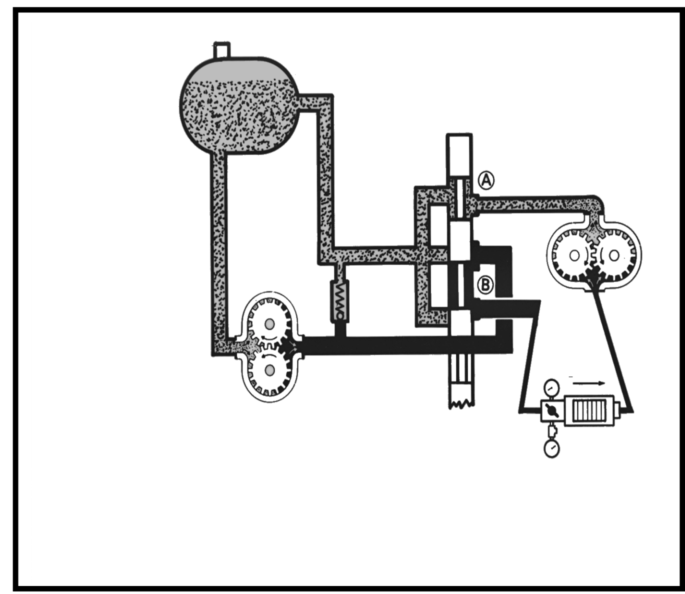


Figura 8

NOTAS

PREGUNTAS DE REPASO

Responda las siguientes preguntas de repaso.

1: Una bomba de desplazamiento más grande que funcione a la misma velocidad:

A: Moverá más aceite.
B: Moverá menos aceite.
C: El desplazamiento no tiene efecto en el flujo de aceite.

2: Cuando una válvula de carrete de centro abierto está en posición neutral:

A. Todo flujo de aceite se detiene.
B. El aceite se devuelve al depósito.
C: El aceite fluye al puerto de descenso.
D: El aceite fluye al puerto de ascenso.

3: Los anillos o sellos "O" de una válvula solenoide están emparejados con la válvula y nunca deberían cambiarse.

A: Verdadero
B: Falso

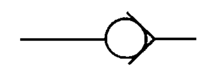
4: La bomba de aceite hidráulico suministra al sistema:

A: Flujo de aceite, (gpm)
B: Presión de aceite (psi)
C: Ninguna de las anteriores

5: El aumento de la ventaja mecánica en un sistema hidráulico se ve afectado por:

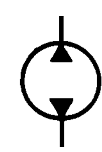
A: El nivel de flujo de aceite.
B: El diámetro de los pistones.
C: La posición de la válvula de alivio.
D: Todas las anteriores.

6: El siguiente símbolo es:



A: Motor de velocidad variable.
B: Válvula de chequeo.
C: Orificio.
D: Acumulador.

7: El siguiente símbolo es:



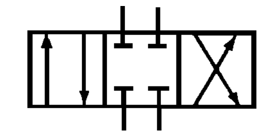
A: Enfriador de aceite.
B: Motor hidráulico reversible.
C: Combinación bomba\motor.
D: Bomba hidráulica reversible.

8: El siguiente símbolo es:



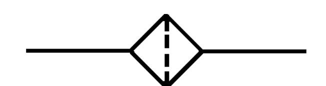
A: Depósito con respiradero.
B: Depósito presurizado.
C: Válvula de centro abierto.
D: Cajón del Manual del operador.

9: El siguiente símbolo es:



A: Válvula de 3 posiciones.
B: Válvula de centro cerrado.
C: Todas las anteriores.

10: El siguiente símbolo es:



A: Enfriador de aceite.
B: Filtro de aceite.
C: Restrictor de flujo.
D: Ninguna de las anteriores.

PREGUNTAS DE REPASO

11: Una bomba de transmisión hidrostática es:

A: Desplazamiento fijo.
B: Desplazamiento variable.
C: Impulsada por ruedas.

12: El propósito del circuito de presión de carga es:

A: Presurizar el filtro hidráulico.
B: Rellenar las filtraciones internas de aceite en el circuito de transmisión.
C: Presurizar la caja del transaxle para mantener fuera la suciedad.
D: Mantener cargada la batería.
E: Suministrar aceite presurizado al grupo giratorio, manteniendo las correderas contra el plato distribuidor.
F: B y E.
G: Ninguna de las anteriores.

13: Un motor hidráulico convierte la energía del fluido en movimiento giratorio.

A: Verdadero.
B: Falso.

14: Nunca use las manos para buscar una fuga de aceite hidráulico.

A: Verdadero.
B: Falso.

15: F.F.F.T es

A: Fractional Fitting Face Turns (vueltas fraccionadas de una cara del conector)
B: Fitting Face Flat Turns (vueltas de una cara plana del conector)
C: Flats From Finger Tight (caras planas desde un apriete manual)
D: Ninguna de las anteriores

16: Una manguera correctamente instalada tendrá una torcedura longitudinal de 45º en la manguera.

A: Verdadero
B: Falso

17: Los anillos o sellos “O” de una unión siempre deberían instalarse secos.

A: Verdadero
B: Falso

18: Al revisar el fluido de la bomba:

A: Restrinja completamente el flujo de la bomba.
B: Tenga mucho cuidado si el probador está más adelante que la válvula de alivio.
C: Conecte el probador en serie con el sistema.
D: B y C.

19: Las pruebas hidráulicas se deberían realizar con:

A: El depósito lleno de aceite.
B: El sistema hidráulico a temperatura de operación normal.
C: Los medidores de capacidad apropiada instalados.
D: Todas las anteriores.

20: El motor de las unidades no tiene efecto en las pruebas hidráulicas.

A: Verdadero
B: Falso



Productos comerciales